

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Přestavba části ulice Ořechovské v Brně
Rebuilding a part of Orechovska Street in Brno

Student:

Bc. Eva Střelcová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Eva Střelcová**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby
Specializace: 01 Dopravní stavby
Téma: **Přestavba části ulice Ořechovské v Brně**
Rebuilding a part of Ořechovska Street in Brno
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Předmětem diplomové práce je návrh přestavby části ulice Ořechovské v Brně v úseku od křižovatky s ulicí Rozhraní po křižovatku s ulicí Osamělá, a to včetně návrhu úprav obou křižovatek. Cílem práce je navrhnout efektivní opatření vedoucí ke zvýšení bezpečnostní úrovně pozemní komunikace pro všechny její uživatele, tj. vyřešit umístění chodníku v ulici Ořechovské, navrhnout nové vhodnější uspořádání oboustranné autobusové zastávky "Brno, Rozhraní" včetně řešení pro přecházení chodců a úpravy nebo přemístění parkoviště před areálem Správy a údržby silnic, a odstranit nehodné úhly křížení v napojení ulic Rozhraní a Osamělá na průběžnou ulici Ořechovskou.

Analýza současného stavu bude zahrnovat provedení dopravních průzkumů a rozbor nehodovosti. V rámci návrhové části bude variantně řešena možnost stavebních úprav, přičemž minimálně jedna varianta bude navržena bez zaboru zemědělských ploch situovaných západně od ulice Ořechovské. Při řešení mohou být zanedbána omezení plynoucí z vlastnictví pozemků a vedení inženýrských sítí. Vybraná varianta bude vypracována na úrovni odpovídající technické studii.

Seznam doporučené odborné literatury:

České technické normy:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel

ČSN 73 6425-1 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1:

Navrhování zastávek

Resortní předpisy Ministerstva dopravy:

TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích

TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na PK

TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK

Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací

Další předpisy podle www.pjpk.cz.

Diplomová práce

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018



doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty



Diplomová práce

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Anotace

Diplomová práce obsahuje návrh studie přestavby části ulice Ořechovské v Brně v úseku mezi ulicemi Rozhraní a Osamělá. Studie se zabývá rekonstrukcí komunikace, chodníků, křižovatek s ulicí Rozhraní a Osamělou, dále také rekonstrukcí autobusové zastávky ležící v řešeném úseku a návrhem parkovacích míst v blízkosti ulice Ořechovská. Cílem práce je návrh a posouzení jednotlivých variant přestavby. Každá varianta má vypracovanou situaci ve formě výkresů a vybraná varianta je dále zpracována na úrovni technické studie. Práce obsahuje analýzu nehodovosti a dopravní průzkum.

Klíčová slova: křižovatka, chodník, autobusová zastávka, parkovací místa, dopravní průzkum, analýza nehodovosti, studie

Anotation

The diploma thesis contains design of reconstruction a part of Ořechovská street in Brno, part between streets Rozhraní and Osamělá. Study deals with redevelopment of communication, footway, intersections with Rozhraní and Osamělá street, reconstruction of the bus station localized in the interested area and desing of parking places near Ořechovská street. Aim of the thesis is to design and judgement both variations of reconstrukcion. Every single variation contains situational drawing and a choosed variation is processed to a technical study. The thesis contains analysis of accidents and traffic survey.

Key words: intersection, footway, bus station, parking places, traffic survey, analysis of accidents, study

Obsah

1.	Úvod.....	11
1.1	Téma diplomové práce	11
1.2	Současný stav	12
1.3	Nedostatky současného řešení	12
1.4	Řešená oblast v územním plánu města Brna	16
1.5	Cíle diplomové práce	17
2.	Analýza nehodovosti.....	18
2.1	Přehled dopravních nehod v mapě.....	18
2.2	Informace o dopravních nehodách	18
2.3	Závěry z přehledu dopravních nehod	19
3.	Dopravně inženýrský průzkum	20
3.1	Dopravní průzkum řešené lokality	20
3.2	Výpočet intenzit dopravy z naměřených hodnot	21
3.3	Prognóza intenzit dopravy	24
3.4	Prognóza intenzit generované dopravy s ohledem na územní plán.....	26
3.5	Souhrn prognóz.....	28
4.	Návrh konstrukce vozovky	30
4.1	Vstupní hodnoty pro návrh	30
4.2	Výpočet.....	30
4.3	Výsledný návrh konstrukce vozovky	31
5.	Průvodní zpráva	32
5.1	Identifikační údaje	32
5.2	Zdůvodnění technické studie	32
5.2.1	Vztah k programu rozvoje sítě PK.....	32
5.2.2	Účel a cíle studie	32
5.2.3	Potřebnost a naléhavost stavby	33
5.3	Stanovení zájmové oblasti	33
5.3.1	Začátek a konec stavby	33
5.3.2	Vymezení území	33
5.4	Výchozí údaje pro návrh variant	33
5.4.1	Návrhová kategorie a třída komunikace	33
5.4.2	Charakteristiky dotčených PK	34
5.4.3	Charakteristiky dotčených drah	34
5.4.4	Návrhové prvky mostů a tunelů	34

5.4.5	Požadavky na křižovatky	34
5.4.6	Dopravně inženýrské údaje	34
5.4.7	Výsledky podkladových studií	34
5.5	Charakteristiky území	34
5.5.1	Členitost území	34
5.5.2	Ložiska nerostů, hornická činnost	35
5.5.3	Geotechnické a inženýrsko-geologické údaje	35
5.5.4	Hydrogeologické a meteorologické charakteristiky	35
5.5.5	Historické využití území	35
5.5.6	Současné a budoucí využití území, dopravní a technická infrastruktura	36
5.5.7	Ochranná pásma	38
5.5.8	Chráněná území	39
5.5.9	Citlivost území z hlediska ŽP a ochrany přírody a krajiny	39
5.6	Základní údaje navržených variant	40
5.6.1	Popis navrhovaného řešení	40
5.6.2	Obslužná zařízení	44
5.6.3	Veřejné osvětlení	44
5.6.4	Nároky na úpravy a přeložky souvisejících komunikací	44
5.6.5	Podmiňující předpoklady	44
5.6.6	Bilance základních výměr	44
5.6.7	Zábory půdy	45
5.6.8	ŽP, příroda a krajina	45
5.6.9	Organizace výstavby	45
5.6.10	Průzkumy	46
5.6.11	Přibližný odhad nákladů	47
5.7	Celkové posouzení	49
5.8	Expertiza	49
5.9	Závěr a doporučení	49
6.	Závěr	50
6.1	Zhodnocení výstupů diplomové práce	50
6.2	Poděkování	50
7.	Seznam použitých pramenů	51
7.1	Normy a technické podmínky	51
7.2	Webové stránky	51
7.3	Literatura	52

8.	Přílohy	53
8.1	Seznam příloh	53

Seznam použitého značení a zkratek:

A – autobusy
AK – autobusy kloubové
AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny
AV – Akademie věd
ČGS – Česká geologická služba
ČR – Česká republika
ČSN – Česká státní norma
D1 – stupeň návrhové úrovně porušení
DPH – daň z přidané hodnoty
I – intenzita dopravy
IAD – individuální automobilová doprava
I_d – denní intenzita dopravy v den průzkumu
I_g – intenzita generované dopravy
I_m – intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu
I_t – týdenní průměr denních intenzit
I_v – intenzita vozidel dle prognózy
K – nákladní soupravy
LN – Lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy
LV – lehká vozidla
M – motocykly
MHD – městská hromadná doprava
N – nákladní automobily
NA – nákladní automobily
NSN – Návěsové soupravy nákladních vozidel
O – osobní automobily
OA – osobní automobily
PC – počet cest
PC_{CELK} – celkový počet cest
PD – projektová dokumentace
PK – pozemní komunikace
PUPFL – pozemek určený k plnění funkcí lesa
RDPI' - hodnota RDPI nepřepočtena dle délky sčítání
RDPI – roční průměr denních intenzit
ŘSD – Ředitelství silnic a dálnic
SN – Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) bez přívěsů
SNP – Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) s přívěsy
SÚS – Správa a údržba silnic
SV – součet všech vozidel
TN – Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů
TNP – Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy

TNV_0 – průměrná denní intenzita provozu všech těžkých nákladních vozidel v roce sčítání dopravy

TNV_k – průměrná hodnota denní intenzity provozu TNV v návrhovém období

TP – technické podmínky

TR – Traktory bez přívěsů

TRP – Traktory s přívěsy

TV – těžká vozidla

U – ukazatel území

ÚP – územní plán

ÚSES – územní systém ekologické stability

VAR – varianta

VÚV TGM – Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

ZPF – zemědělský půdní fond

ŽP – životní prostředí

$k_{d,t}$ – přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy (zohlednění týdenních variací intenzit dopravy)

k_{DPP} – koeficient dělby přepravní práce

k_{iad} – koeficient intenzity individuální automobilové dopravy

$k_{m,d}$ – přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy)

k_{OBS} – průměrná obsazenost prostředku

k_{PC} – koeficient počtu cest

$k_{t,RDPI}$ – přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy (zohlednění ročních variací intenzit dopravy)

m – meziroční nárůst intenzity provozu těžkých nákladních vozidel

p_i^d – podíl hodinové intenzity dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy

p_i^r – podíl denní intenzity dopravy měsíce i v roce k ku ročnímu průměru denních intenzit dopravy

p_i^t – podíl denní intenzity dopravy v den průzkumu i ku týdennímu průměru denních intenzit dopravy

t_i – počet roků mezi rokem i -tým a rokem sčítání dopravy

δ_i – součinitel nárůstu dopravy pro i -tý rok

δ_k – koeficient konce návrhového období

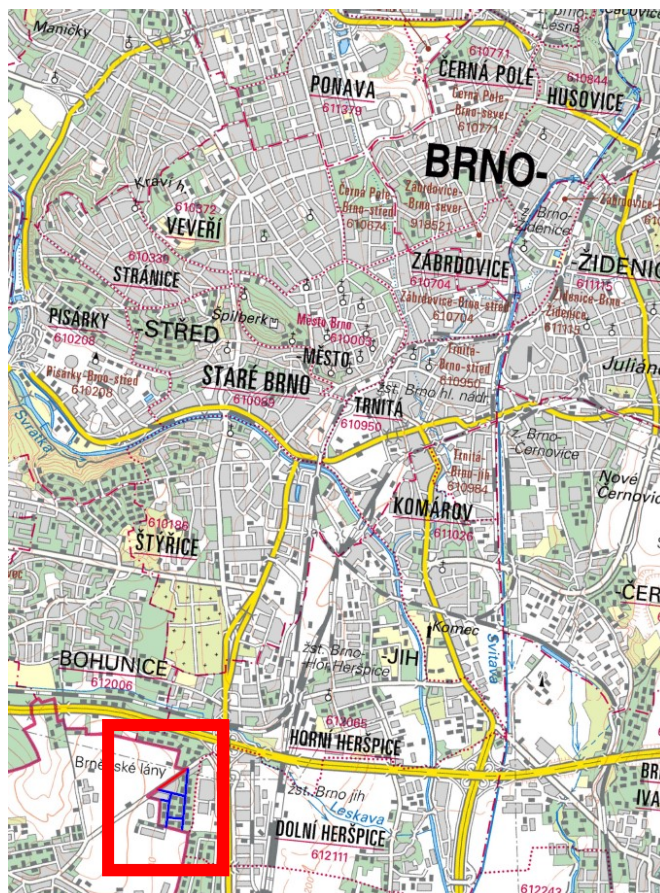
δ_z – koeficient začátku návrhového období

Σ – suma hodnot

1. ÚVOD

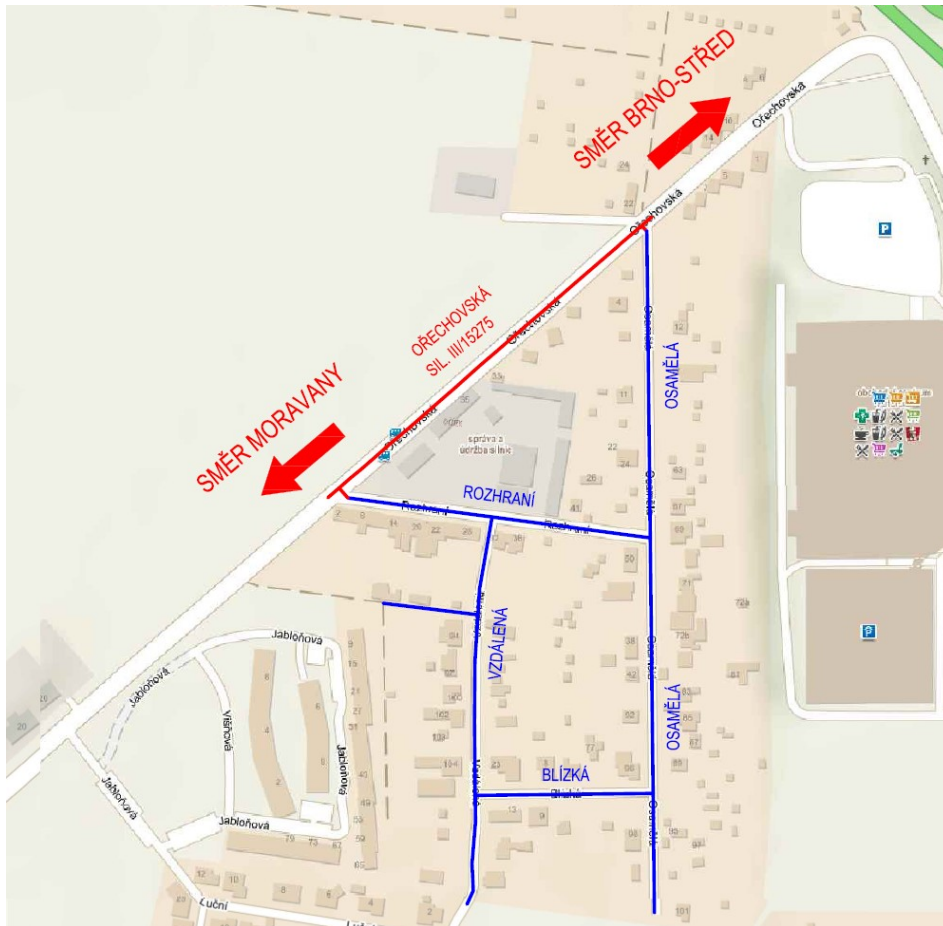
1.1 Téma diplomové práce

Tématem diplomové práce je přestavba části ulice Ořechovské v Brně v úseku od křižovatky s ulicí Rozhraní po křižovatku s ulicí Osamělá. Řešené území se nachází v katastrálním území Moravany u Brna a Horní Heršpice (viz obr. 1.1).



Obr. 1.1 – Přehledná situace řešeného území

Podklady ke zpracování diplomové práce byly získány mimo jiné z firmy Dopravoprojekt, a.s., která vypracovává projekt přestavby komunikaci v okolí ulice Ořechovské (viz obr. 1.2). Přehledná situace řešeného území je k nahlédnutí viz příloha 01 – Přehledná situace.



Obr. 1.2 – Úsek řešený v této diplomové práci (červeně) a úsek řešený firmou Dopravoprojekt, a.s. (modře) [15]

1.2 Současný stav

Na severozápadní straně komunikace se nachází pozemek spadající do zemědělského půdního fondu a na jihovýchodní straně je zástavba. Komunikace je řešena jako dvoupruhová, podél zastavěné části vede jednostranný chodník. Mezi komunikací a chodníkem vede zatravněný příkop. V řešeném úseku se nachází autobusová zastávka Brno, Rozhraní pro oba směry. Podél části komunikace je nyní několik kolmých parkovacích míst před areálem Správy a údržby silnic, který se nachází na jižní straně úseku, v blízkosti křižovatky s ulicí Rozhraní. Navštěvovanost tohoto areálu vede ke zvýšenému provozu na ulici Ořešovské.

1.3 Nedostatky současného řešení

Na tomto úseku komunikace je z technického hlediska několik nedostatků. Prvním z nich, je úhel křížení ulice Ořešovské s ulicemi Rozhraní a Osamělá. Norma ČSN 73 6102 [5] nám udává, že úhel křížení pod 75° je nevhodný. Obě křižovatky však mají úhel křížení menší (viz obr. 1.3).



Obr. 1.3 – Úhly křížení ulice Ořechovské s ulicemi Osamělá a Rozhraní [15]

Dalším nedostatkem jsou nevyhovující autobusové zastávky Brno, Rozhraní. Autobusová zastávka směrem na Moravany (viz obr. 1.4) je situována na jízdním pruhu, čímž se snižuje plynulost provozu v případě zastavení autobusu na zastávce. Současné nástupiště navíc není řešeno bezbariérově a není na něj vyřešena návaznost pro chodce. Autobusová zastávka směrem na Brno – Střed (viz obr. 1.5) není vybavena nástupištěm a označnick autobusové zastávky je na sloupu veřejného osvětlení v prostoru parkovacích míst. Cestující tedy čekají na příjezd autobusu na ploše těchto parkovacích míst a autobus zastavuje přímo na komunikaci, nebo někdy i přímo na těchto parkovacích stáních, v případě, že jsou volná.



Obr. 1.4 – Autobusová zastávka směr Moravany



Obr. 1.5 – Autobusová zastávka směr Brno – Střed

Dále je vhodné vyřešit chodník pro chodce. Ten je v úseku podél parkovacích míst situován mezi prostor parkovacích stání a plot přilehlého pozemku. Není však fyzicky vystavěn, je pouze naznačen vodorovným dopravním značením. Pokud tedy řidič vozidla parkujícího na těchto parkovacích stáních nerespektuje vodorovné značení a zastaví v bezprostřední blízkosti u přilehlého plotu (viz obr. 1.6), chodci musejí vozidlo obcházet z protější strany a dostávají se tak do nebezpečné blízkosti k přilehlé komunikaci.



Obr. 1.6 – Chodník podél areálu SÚS

V blízkosti křižovatky ulic Ořešovská a Rozhraní se nachází prostor, který není dostatečně využit. Je zde část plochy vyasfaltovaná, kde parkují vozidla, a část plochy zatravněná (viz obr. 1.7). Zároveň se v tomto prostoru nacházejí kontejnery pro tříděný odpad

(viz obr. 1.8). Bylo by vhodné navrhnout lepší využití této plochy, případně ji alespoň zrekultivovat a zároveň zachovat prostor pro kontejnery.



Obr. 1.7 – Plocha v blízkosti křižovatky ulice Ořechovské a Rozhraní



1.8 – Prostor pro kontejnery na tříděný odpad

Posledním nedostatkem, který by bylo vhodné v rámci této závěrečné práce vyřešit je nedostatečný rozhled při výjezdu vozidel z areálu SÚS. Rozhled není dostatečný z toho důvodu, že podél plotu areálu se nachází několik parkovacích míst a v případě, že zde vozidla parkují, je rozhled značně omezen, a proto je naproti výjezdu z areálu osazeno zrcadlo (viz obr. 1.9). Je tedy vhodné navrhnout parkovací místa někde, kde by rozhledům nepřekážela a pak by nebyla potřeba zrcadla.

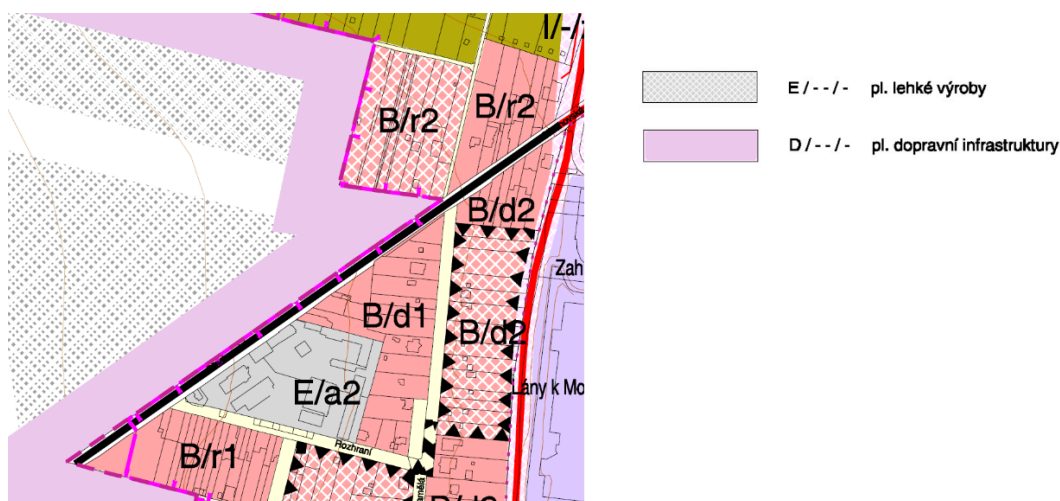


1.9 – Zrcadlo před areálem Správy a údržby silnic

1.4 Řešená oblast v územním plánu města Brna

Pro potřeby této diplomové práce byla vybrána jedna z variant územního plánu města Brna (viz. obr. 1.10). Tato varianta navrhuje na pozemku zemědělského půdního fondu (tj. na parcele č. 739/1) plochu pro lehkou výrobu. Pokud by se tak stalo, přítomnost nového průmyslového areálu by ovlivnila intenzity individuální automobilové dopravy a také nákladní dopravy. Lze pak také předpokládat, že s ohledem na výstavbu nového významného cíle v této oblasti by se zvýšila také popularita autobusové zastávky Brno, Rozhraní, což by znamenalo zvýšení frekvence autobusových spojů na tuto zastávku.

Skutečnost, že by se na této parcele měla do budoucna vystavět průmyslová zóna je zahrnuta do varianty B.



Obr. 1.10 – Výřez územního plánu města Brna [20]

1.5 Cíle diplomové práce

Ve své diplomové práci se snažím o vyřešení všech již zmíněných nedostatků na tomto úseku ulice Ořechovské, čímž bude zvýšena plynulost dopravy na komunikaci a zároveň zvýšena bezpečnost všech účastníků provozu.

Je vypracována analýza nehodovosti, podle veřejně přístupných informací Ministerstva dopravy, která by měla zhodnotit dosavadní příčiny dopravních nehod a navrhnout případná opatření, která by omezila množství dalších dopravních nehod.

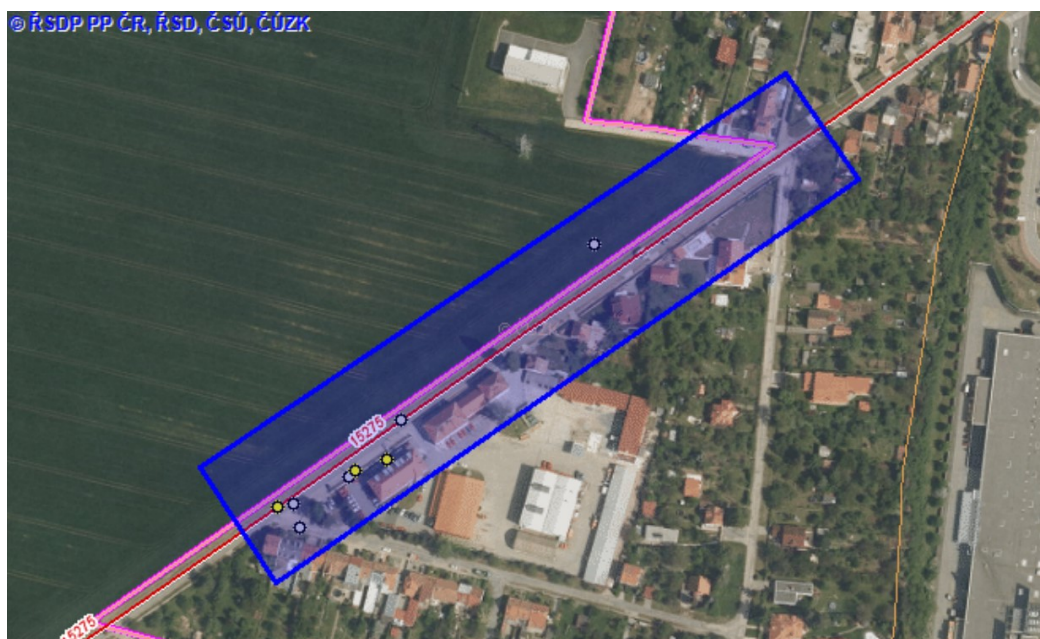
Dále bylo provedeno sčítání stávající dopravy na ulici Ořechovské a na základě těchto záznamů je vypočtena prognóza dopravy na 20 let dopředu, tj. pro rok 2038. K této prognóze je připočtena také hodnota prognózy generované dopravy s ohledem na územní plán města Brna.

Cílem je vyprojektovat dvě varianty řešení, z nichž jedna je vybrána jako vhodnější a vypracována na úrovni technické studie. Podmínkou pro situační řešení těchto dvou variant je, že alespoň jedna z nich je navržena bez zásahu do pozemku zemědělského půdního fondu na parcele č. 739/1.

2. ANALÝZA NEHODOVOSTI

2.1 Přehled dopravních nehod v mapě

Rozbor nehod je proveden v celém řešeném úseku od roku 2000. V úseku bylo za tuto dobu celkem 8 dopravních nehod. Z mapy je patrné, že nejvíce dopravních nehod proběhlo v blízkosti parkovacích stání a autobusové zastávky Brno, Rozhraní směrem na Brno – Střed, poblíž křižovatky s ulicí Rozhraní (viz obr. 2.1).



Obr. 2.1 – Umístění dopravních nehod v řešeném úseku [13]

2.2 Informace o dopravních nehodách

Z celkového počtu osmi nehod byly tři nehody s následky na zdraví. Vlivem těchto dopravních nehod byly lehce zraněny celkem 4 osoby. Nikdo nebyl vlivem nehod těžce zraněn ani usmrčen.

Hlavní příčiny nehod byly, že se řidič plně nevěnoval řízení (u tří nehod). Dalšími příčinami byla nepozornost při odbočení vlevo, nehoda nezaviněná řidičem, ve dvou případech řidič nedbal na dopravní značení anebo se jednalo o jiných druh nesprávného způsobu jízdy. V sedmi případech se však jednalo o zavinění nehody řidičem a v jednom případě šlo o chybu ze strany chodce.

Ve dvou případech se jednalo o srážku s jedoucím vozidlem, ve dvou případech šlo o srážku s pevnou překážkou a dále zde proběhla srážka s chodcem, se zaparkovaným nebo odstaveným vozidlem, havárie nebo jiný druh nehody.

Ve dvou případech bylo specifickým místem nehody parkoviště podél komunikace a v jednom případě šlo o nehodu v blízkosti autobusové zastávky.

2.3 Závěry z přehledu dopravních nehod

Množství dopravních nehod v tomto úseku není příliš velké. Z umístění většiny nehod a s ohledem na jejich druh je ovšem patrné, že nejproblémovějším místem tohoto úseku je prostor mezi křižovatkou s ulicí Rozhraní a vjezdem do areálu SÚS. Tento úsek je nebezpečný, protože od všech účastníků provozu vyžaduje vysokou pozornost. Je zde totiž velké množství faktorů, které řidiče rozptylují: chodci procházející podél areálu SÚS, cestující čekající na autobusové zastávce Brno, Rozhraní směrem na Brno – Střed, vozidla zaparkovaná na parkovacích stáních podél areálu SÚS, blízkost křižovatky ulice Ořechovské a Rozhraní, a spousta jiných.

Aby se tedy předešlo vzniku dalších dopravních nehod, je potřeba tento úsek lépe zpřehlednit, zajistit vyšší bezpečnost chodců a cestujících čekajících na autobusové zastávce návrhem chodníku a nástupiště autobusové zastávky a také zklidnit provoz na přilehlé komunikaci.

3. DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÝ PRŮZKUM

3.1 Dopravní průzkum řešené lokality

Před započítáním návrhu variant řešení byla potřeba provedení dopravně inženýrského průzkumu a na základě výsledků sčítání dopravy vypracovat výpočet intenzit dopravy na ulici Ořechovské. Dle intenzit aktuální dopravy byla vypočtena prognóza dopravy za 20 let, to je na rok 2038.

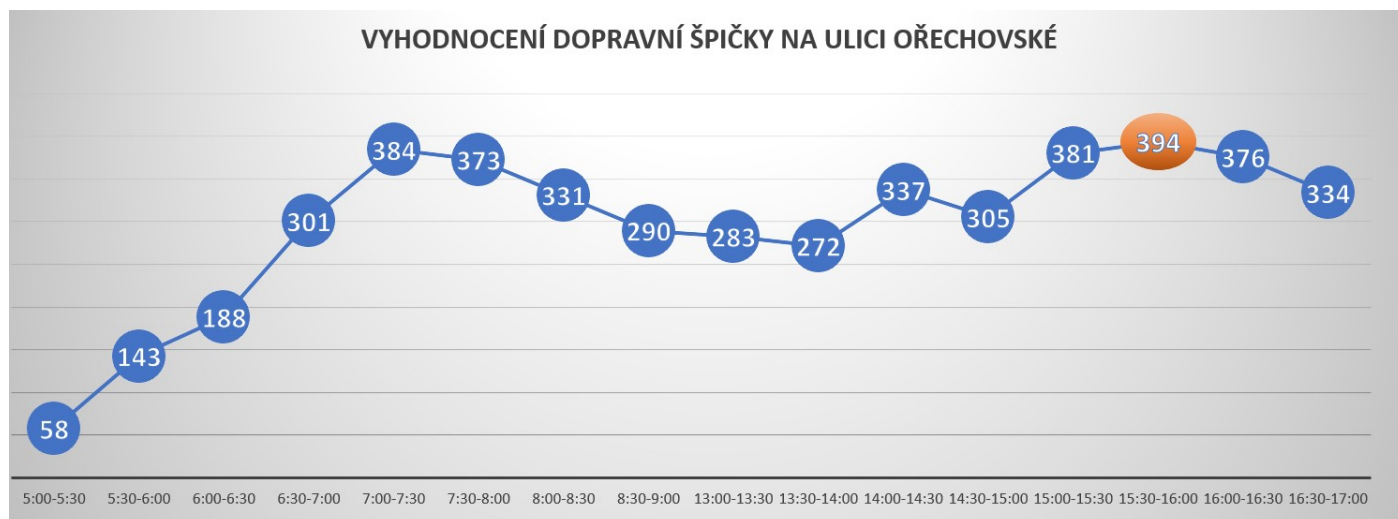
Výpočty prognóz byly prvním vstupem pro návrh variant rekonstrukce, aby bylo možno zvolit šířkové uspořádání.

Sčítání proběhlo v pátek 7. září 2018, na dvou místech na ulici Ořechovské. U křižovatky s ulicí Rozhraní a u křižovatky s ulicí Osamělá. Výsledné hodnoty napočítané na obou místech byly zprůměrovány, aby bylo zamezeno případným chybám ve sčítání a z těchto průměrných hodnot byla dále zpracována prognóza.

Sčítáním byla zjištěna také dopravní špička. Celé sčítání probíhalo ve dvou čtyřhodinových intervalech: ranní mezi 5:00-9:00 a odpolední mezi 13:00-17:00. Bylo těžké odhadnout, kdy bude na této komunikaci dopravní špička, protože v okolí je několik cílů, ke kterým doprava směřuje. Na ulici Rozhraní a Osamělá se nachází zástavba rodinných domů, kde bydlí množství pracujících lidí, kteří se ráno vypravují do zaměstnání, takže bylo potřeba zvolit sčítání již od brzkých ranních hodin. Zároveň se přímo v řešeném úseku nachází areál SÚS, kde dojíždí spousta zaměstnanců brzy ráno do práce. Na druhou stranu, v blízkosti ulice Ořechovské se také nachází obchodní centrum Futurum, kde jsem očekávala vysokou návštěvnost v odpoledních hodinách jak příjezdem zákazníků do nákupního centra, tak příjezdem zaměstnanců na odpolední směny.

PRŮMĚRNÉ HODNOTY VOZIDEL NA UL. OŘECHOVSKÉ								
čas	LV	TV	SV	O	M	N	A	K
5:00-5:30	53	5	58	51	2	1	3	2
5:30-6:00	137	6	143	135	2	3	2	2
6:00-6:30	179	10	188	177	2	4	4	2
6:30-7:00	281	20	301	279	2	15	3	2
7:00-7:30	356	28	384	354	2	16	6	6
7:30-8:00	357	16	373	353	4	13	3	1
8:00-8:30	319	13	331	319	0	9	2	2
8:30-9:00	276	14	290	276	0	8	1	5
13:00-13:30	258	25	283	258	1	20	1	4
13:30-14:00	257	15	272	254	4	7	4	4
14:00-14:30	322	15	337	321	1	10	3	2
14:30-15:00	292	14	305	288	4	8	3	3
15:00-15:30	367	14	381	364	3	6	3	5
15:30-16:00	384	10	394	382	2	5	3	2
16:00-16:30	368	8	376	367	2	4	4	0
16:30-17:00	329	5	334	328	1	3	2	0

Tab. 3.1 – Průměrné hodnoty množství vozidel na ulici Ořechovské



Obr. 3.1 – Výsledné hodnoty sčítání dopravy; počet vozidel v měřených časech

Z celého sčítání jsem zjistila, že dopravní špička, probíhá v tomto úseku spíše v odpoledních hodinách, není příliš výrazná, protože doprava je velmi intenzivní po dobu celého odpoledne, nicméně největší provoz byl v čase mezi 15:30 a 16:00.

SOUHRN MNOŽSTVÍ VOZIDEL					
ČAS	O	M	N	A	K
5:00-9:00	1941	14	66	24	21
13:00-17:00	2559	16	62	23	20
SUMA	4500	30	128	47	41

Tab. 3.2 – Přehled celkového množství vozidel v měřených časových úsecích

3.2 Výpočet intenzit dopravy z naměřených hodnot

Pro výpočet intenzit dopravy byly použity TP 189 [7].

1. Výpočet koeficientu $k_{t, RDPI}$

$$k_{t, RDPI} = \frac{100\%}{p_i^r} \quad [7] \quad (1)$$

skupina vozidel	hodnoty p_i^r pro měsíc září	hodnoty $k_{t, RDPI}$
O	106,6	0,938
M	166,2	0,602
N	107,7	0,929
A	114,4	0,874
K	105,5	0,948
SV	105,7	0,946

Tab. 3.3 - Hodnoty p_i^r jsou odečteny z přílohy č. 5 TP 189 [7],

hodnoty $k_{t, RDPI}$ jsou dopočteny dle rovnice č. 1

2. Výpočet koeficientu $k_{m,d}$

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\Sigma p_i^d} \quad [7] (2)$$

skupina vozidel	hodnoty p_i^d pro danou hodinu v podzimním období							
	5-6	6-7	7-8	8-9	13-14	14-15	15-16	16-17
O	3,39	5,42	6,43	6,51	6,69	7,83	8,52	8,00
M	3,02	4,07	4,52	3,84	7,42	8,75	9,94	9,41
N	3,67	6,30	7,84	8,27	7,66	7,45	6,72	5,33
A	5,23	6,89	7,08	6,33	6,55	7,36	7,14	6,33
K	3,68	4,97	5,88	6,46	6,86	6,82	6,32	5,62
SV	3,40	5,53	6,69	6,84	6,81	7,72	8,22	7,63

Tab. 3.4 - Hodnoty p_i^d jsou odečteny z přílohy č. 2 TP 189 [7]

skupina vozidel	hodnoty $k_{m,d}$
O	1,89
M	1,96
N	1,88
A	1,89
K	2,15

Tab. 3.5 - Hodnoty $k_{m,d}$ jsou dopočteny dle rovnice č. 2

3. Přepočet na denní intenzitu dopravy v den průzkumu

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} \quad [7] (3)$$

Do výpočtu jsou jako I_m použity celkové hodnoty vozidel z tabulky 3.2.

skupina vozidel	Hodnota I_d
O	8505
M	59
N	241
A	89
K	89

Tab. 3.6 - Hodnoty I_d jsou dopočteny dle rovnice č. 3

4. Výpočet koeficientu denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit

$$k_{d,t} = \frac{100\%}{p_i^t} \quad [7] (4)$$

skupina vozidel	hodnota p_i^t
O	118,4
M	103,9
N	126,4
A	124,7
K	127,9
SV	119,5

Tab. 3.7 - Hodnoty p_i^t jsou převzaty z přílohy č. 4 TP 189 [7]

skupina vozidel	hodnota $k_{d,t}$
O	0,845
M	0,962
N	0,791
A	0,802
K	0,782
SV	0,837

Tab. 3.8 - Hodnoty $k_{d,t}$ jsou vypočteny dle rovnice č. 4

5. Přepočet na týdenní průměr denních intenzit

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t} \quad [7] \quad (5)$$

skupina vozidel	hodnota I_t
O	7187
M	57
N	191
A	72
K	70

Tab. 3.9 - Hodnoty I_t jsou vypočteny dle rovnice č. 5

6. Přepočet na roční průměr denních intenzit

$$RDPI' = I_t \cdot k_{t,RDPI} \quad [7] \quad (6)$$

Do výpočtu jsou dosazeny hodnoty $k_{t,RDPI}$ z tabulky 3.3 a hodnoty I_t z tabulky 3.9.

skupina vozidel	hodnota $RDPI'$
O	6742
M	35
N	178
A	63
K	67

Tab. 3.10 - Hodnoty $RDPI'$ jsou vypočteny dle rovnice č. 6

7. Výpočet výsledné hodnoty intenzit dopravy na ulici Ořechovské
Celková doba sčítání dopravy ve sčítacím dni byla 8 hodin. Dle TP 189, tabulky č. 5 jsem určila odchylku $\pm 10\%$ při výpočtu $RDPI$.

Proto jsou výsledné hodnoty $RDPI'$ navýšeny o 10 %.

$$RDPI_i = RDPI'_i \cdot 1,10 \quad (7)$$

$$RDPI_O = RDPI'_O \cdot 1,10 = 6742 \cdot 1,10 = 7417 \text{ voz/den}$$

$$RDPI_M = RDPI'_M \cdot 1,10 = 35 \cdot 1,10 = 39 \text{ voz/den}$$

$$RDPI_N = RDPI'_N \cdot 1,10 = 178 \cdot 1,10 = 196 \text{ voz/den}$$

$$RDPI_A = RDPI'_A \cdot 1,10 = 63 \cdot 1,10 = 70 \text{ voz/den}$$

$$RDPI_K = RDPI'_K \cdot 1,10 = 67 \cdot 1,10 = 74 \text{ voz/den}$$

Výsledné hodnoty výpočtů intenzit dopravy jsou dále zpracovány do prognóz dle TP 225 [8].

3.3 Prognóza intenzit dopravy

Pro prognózu bylo zapotřebí vypočítat odhad denní a hodinové intenzity dopravy. Protokol vč. výsledných hodnot viz následující strana (viz tab. 3.11).

Z výsledných hodnot pak bylo možné vypočítat výhledové intenzity dopravy na ulici Ořechovské pro rok 2038 (viz tab. 3.12 a 3.13).

Protokol 1 – výpočet odhadu denní a hodinové intenzity dopravy podle TP 189

Místo:	Brno (ul. Ořechovská)	Datum průzkumu:	celostátní sčítání 2016				
Číslo komunikace:	III/15275	Den týdne, měsíc, roční období:	---				
Stanoviště:	Sčítací úsek 6-7710	Doba průzkumu:	---				
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice III. třídy				
2	Nedělní faktor	$f_{ne} [-]$	---				
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační		
4	Skupina přepočtových koeficientů		II-S				
		druh vozidel					
		O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	$I_m [\text{voz}]$					
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$					
7	Denní intenzita dopravy (v den průzkumu)	$I_d [\text{voz/den}]$					
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$					
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	$I_t [\text{voz/den}]$					
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$					
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz/den]	7417	39		340	7796
12	Odhad přesnosti určení RPDI	$\delta [\%]$	-	-	-	-	-
13	Přepočtový koeficient týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den	$k_{d,t}^{PD} [-]$					
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny	$RPDI^{PD} [\text{voz/den}]$					
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI, 50} [-]$	0,122				
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	$I_{50} [\text{voz/h}]$	LV=910	TV=42	SV=952		
17	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI, 95} [-]$	0,111				
18	Intenzita špičkové hodiny	$I_{95} [\text{voz/h}]$	LV=828	TV=38	SV=866		
Komentář:							

Tab. 3.11 – Výpočet odhadu denní a hodinové intenzity dopravy [7]

Jednotný protokol pro výpočet výhledové intenzity dopravy (dle TP 225) [8]

Místo (úsek):	Brno – ul. Ořechovská	Posuzovaný profil:	6-7710		
Číslo komunikace:	III/15275	Typ komunikace:	III. třídy		
1	Výchozí rok		2018		
2	Výhledový rok		2038		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/h]	910	42	952
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,17	1,01	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,59	1,05	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,36	1,04	-
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/h]	1 238	44	1 282

Tab. 3.12 – Výpočet výhledové intenzity dopravy pro rok 2038 ve voz/h

Jednotný protokol pro výpočet výhledové intenzity dopravy (dle TP 225) [8]

Místo (úsek):	Brno – ul. Ořechovská	Posuzovaný profil:	6-7710		
Číslo komunikace:	III/15275	Typ komunikace:	III. třídy		
1	Výchozí rok		2018		
2	Výhledový rok		2038		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den]	7456	340	7796
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,17	1,01	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,59	1,05	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,36	1,04	-
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den]	10 141	354	10 495

Tab. 3.13 – Výpočet výhledové intenzity dopravy pro rok 2038 ve voz/den

3.4 Prognóza intenzit generované dopravy s ohledem na územní plán

Podle územního plánu města Brna je zřejmé (viz obr. 1.10), že na území ZPF v blízkosti stavby je plánovaná plocha pro lehký průmysl. Na základě této informace jsou vypočteny hodnoty intenzit generované dopravy, kterou bude také ovlivněn provoz na ulici Ořechovské. Vzhledem k umístění (v blízkosti obchodního centra Futurum a dobrá dostupnost z dálnice) a velikosti této parcely předpokládám, že půjde o území využívané pro skladování a logistiku.

Diplomová práce

Tato prognóza byla provedena dle literatury Metodika prognózy intenzit generované dopravy [21].

Kategorie území, úroveň dokumentace							
1	Území vymezené danou funkcí	Podle ÚP – Území skladování a logistiky					
2	Typ zástavby	kód: L1	název:				
3	Úroveň dokumentace	územní plán		regulační plán / územní studie			
Výpočet výchozího ukazatele území U							
4	Výměra území	S / HPP/ ZP	m²	35 000			
				dolní mez		horní mez	
5	Parametr 1 KPP			0,45		0,55	
	Parametr 2 ASP			0,70		0,80	
6	Výchozí ukazatel území	U m²		11 025		15 400	
7	1 výchozí ukazatel území	1 U 100 m²		110,25		154,00	
Výpočet intenzity generované dopravy							
Výpočet přes celkový počet cest							
				dolní mez		horní mez	
8	Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele U	k _{PC/U}	cest/1 U	3		6	
9	Celkový počet cest	PC _{CELK}	cest/den	331		924	
10	Vliv urbanistických a dalších podmínek na výsledný počet cest (popis)	Jedná se o polohu na okraji obytné oblasti, je zde dobrá dostupnost po rychlostní komunikace, ale špatná dostupnost MHD (2 spoje / hodinu)					
11	Výsledný uvažovaný počet cest	PC _{CELK}	cest/den	628			
12	Kvalita obsluhy MHD	výborná		dobrá			špatná
				IAD	MHD	pěší	cyklo
13	Koeficient dělby přepravní práce	k _{DPP}	%	70		20	
14	Vliv urbanistických (popis)	Neuplatní se					
15	Koeficient dělby přepravní práce po úpravě vlivem urbanistických podmínek	k _{DPP}	%	70		20	
16	Počet cest	PC	cest/den	440			
17	Vliv sdílené dopravy (popis)	Neuplatní se					
18	Počet cest po úpravě vlivem sdílené dopravy	PC	cest/den	440		126	
19	Průměrná obsazenost prostředku	k _{OBS}	osob/voz	1,3		30	
						1,0	

20	Intenzita dopravy na vjezdu	I	voz/den	339	5		
21	Vliv přetažené dopravy (popis)						
22	Nárůst intenzity dopravy na okolních komunikacích	I	voz/den	339÷340	5		
Výpočet intenzity generované dopravy							
<i>Přímý výpočet intenzity IAD</i>							
				dolní mez		horní mez	
8	Koeficient intenzity IAD na jednotku ukazatele U	OA - k_{iad}	voz				
		NA - k_{iad}	voz	1,0		2,0	
9	Koeficient vlivu kvality obsluhy MHD na intenzitu IAD (neuplatní se u nákladní dopravy)	k_{MHD}	-				
10	Intenzita dopravy	OA - I	voz/den				
		NA - I	voz/den	111		308	
11	Vliv urbanistických podmínek (popis)	210					
12	Intenzita dopravy po úpravě vlivem urbanistických podmínek	OA - I	voz/den				
		NA - I	voz/den				
13	Vliv sdílené dopravy						
14	Intenzita dopravy na vjezdu	OA - I	voz/den				
		NA - I	voz/den				
15	Vliv přetažené dopravy						
16	Nárůst intenzity dopravy na okolních komunikacích	OA - I	voz/den				
		NA - I	voz/den				

Tab. 3.12 – Výpočet intenzit generované dopravy [21]

Výpočtem bylo zjištěno, že vlivem výstavby průmyslového areálu by byla navýšena intenzita individuální automobilové dopravy o 340 voz/den a intenzita nákladních vozidel o 210 voz/den. Výsledné hodnoty jsou platné v jednom směru.

Celkově by tedy narostla intenzita o 1100 voz/den.

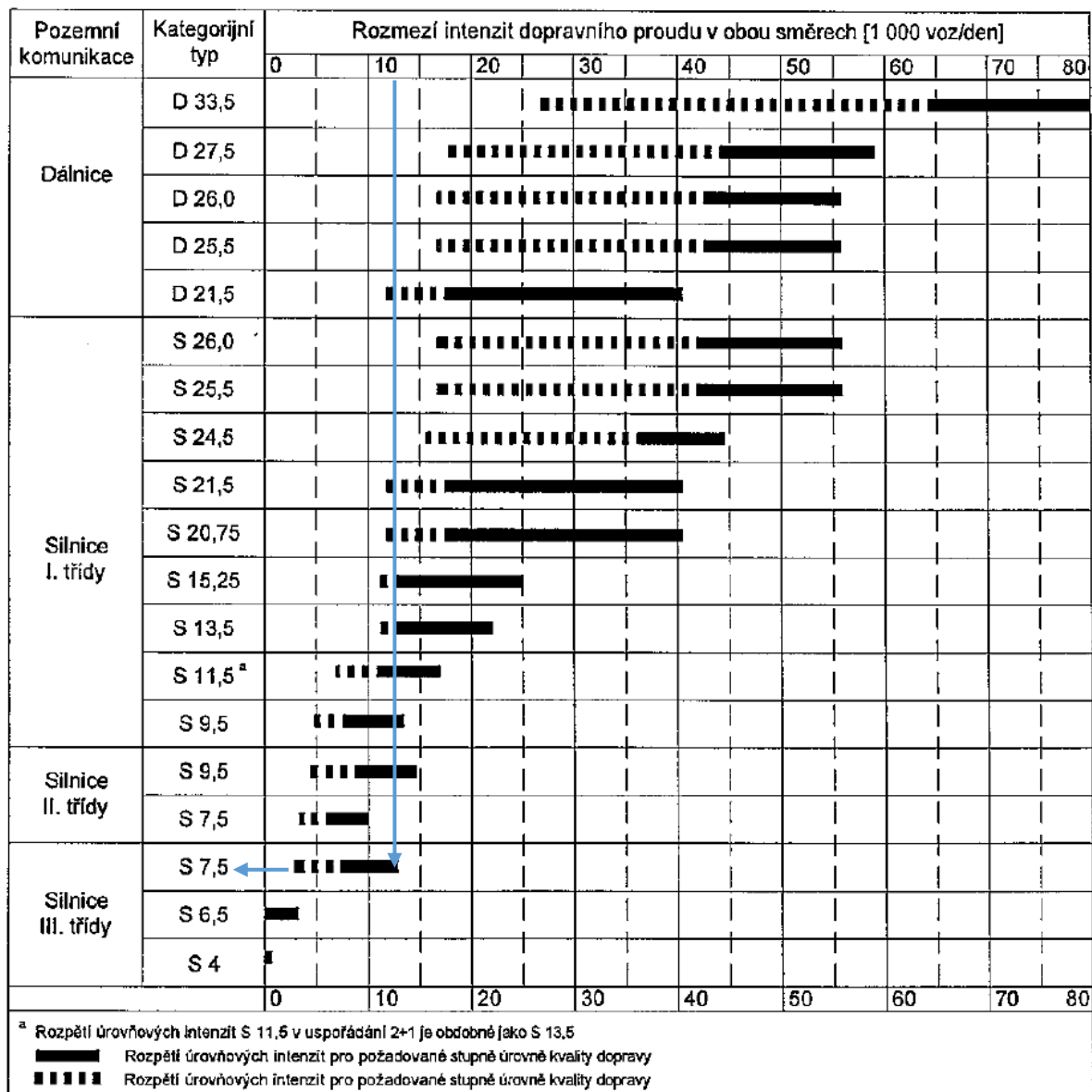
3.5 Souhrn prognóz

Celková intenzita dopravy v roce 2038 se skládá z intenzit dopravy podle prognózy na rok 2038, vycházející z výsledků sčítání stávající dopravy a zároveň z prognózy intenzit generované dopravy, která zároveň zahrnuje navýšení dopravy v případě vzniku průmyslového areálu na nynější nezastavěné parcele ZPF. Intenzita generované dopravy není ovlivněna rokem vzniku průmyslové zóny. Předpokládám tedy, že taková intenzita dopravy by byla také roku 2038.

Výsledná hodnota intenzity dopravy v roce 2038 je tedy vypočtena následovně:

$$I = I_v + I_g = 10\,495 + 1\,100 = 11\,595 \text{ voz/den} \quad (8)$$

Na základě výsledné intenzity dopravy vypočtené pro rok 2038 je zvolena dle ČSN 73 6101 [1] kategorie komunikace: silnice III. třídy S 7,5.



Tab. 3.13 – Volba kategorie komunikace na ulici Ořechovské dle intenzit dopravního proudu [1]

4. NÁVRH KONSTRUKCE VOZOVKY

4.1 Vstupní hodnoty pro návrh

Vstupní hodnoty o dopravě pro návrh konstrukce vozovky jsou získány ze serveru ŘSD [14] (viz tab. 4.1). Hodnoty sčítání dopravy jsou z roku 2016.

RDPI - všechny dny (voz/den)	
LN	496
SN	131
SNP	8
TN	21
TNP	5
NSN	24
A	41
AK	1
TR	0
TRP	0
TV	727
O	5267
M	44
SV	6038

Tab. 4.1 – Sčítání dopravy z roku 2016 [14]

S ohledem na nedostatek informací o podloží je pro účely této diplomové práce zvoleno podloží typu PIII.

4.2 Výpočet

Průměrná denní intenzita provozu všech těžkých nákladních vozidel:

$$\begin{aligned}
 TNV_0 &= 0,1 \cdot LN + 0,9 \cdot SN + 1,9 \cdot SNP + TN + 2,0 \cdot TNP + 2,3 \cdot NSN + A + AK = \\
 &= 0,1 \cdot 496 + 0,9 \cdot 131 + 1,9 \cdot 8 + 21 + 2,0 \cdot 5 + 2,3 \cdot 24 + 41 + 1 = \\
 &= 311 \text{ voz/den}
 \end{aligned}
 \tag{6} \tag{9}$$

Výpočet návrhové denní intenzity těžkých nákladních vozidel:

$$TNV_k = 0,5 \cdot (\delta_z + \delta_k) \cdot TNV_0 \tag{6} \tag{10}$$

Výpočet koeficientu pro začátek a konec návrhového období:

$$\delta_i = (1 + 0,01 \cdot m)^{t_i} \quad (\text{pro silnice III. tř. je } m = 0 \%) \tag{6} \tag{11}$$

$$\delta_z = (1 + 0,01 \cdot 0)^2 = 1$$

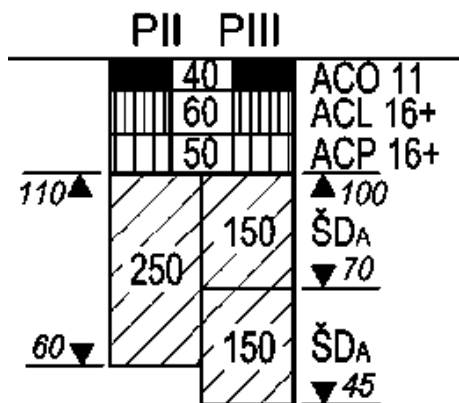
$$\delta_k = (1 + 0,01 \cdot 0)^{22} = 1$$

Návrhová denní intenzita těžkých nákladních vozidel:

$$TNV_k = 0,5 \cdot (1 + 1) \cdot 311 = 311 \text{ voz/den} \quad [6] (12)$$

4.3 Výsledný návrh konstrukce vozovky

Návrh je dle TP 170, Dodatku č. 1 [11].



Obr. 4.1 – Návrh konstrukce vozovky podle TP 170, Dodatku č. 1 [11]

Skladba vozovky je navržena D1 – N – 2 – IV – PIII:

- Asfaltový beton pro obrusné vrstvy – tl. 40 mm
- Asfaltový beton pro ložné vrstvy – tl. 60 mm
- Asfaltový beton pro podkladní vrstvy – tl. 50 mm
- Štěrkodrt' – tl. 150 mm
- Štěrkodrt' – tl. 150 mm

Celkový popis včetně značení a spojovacích postříků viz příloha 05 – Příčné řezy.

5. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

5.1 Identifikační údaje

Stavba:	Přestavba části ulice Ořechovské v Brně
Místo stavby:	Brno a Moravany
Katastrální území:	Horní Heršpice (612065) Moravany u Brna (698504)
Umístění stavby:	Silnice III/15275 v úseku mezi křižovatkou a ulicí Osamělá a Rozhraní
Typ stavby:	Přestavba PK, chodníky, autobusové zastávky, parkovací stání
Stupeň dokumentace:	Technická studie
Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, katedra Dopravního stavitelství 227
Zhotovitel studie:	Bc. Eva Střelcová

5.2 Zdůvodnění technické studie

5.2.1 Vztah k programu rozvoje sítě PK

Ulice Ořechovská je jednou ze spojnic obce Moravany a centra města Brna. Tato komunikace je zároveň hojně využívána, jelikož se v její blízkosti nachází velké nákupní centrum Futurum a spousta zaměstnanců, dodavatelů i zákazníků tohoto nákupního centra využívá jako přístupovou komunikaci právě ulici Ořechovskou. V tomto úseku se navíc nachází areál Správy a údržby silnic, kde v pracovních dnech přijíždí poměrně velké množství nejen osobních automobilů, ale také nákladních vozidel. Z těchto důvodů je na této komunikaci poměrně velký provoz, jehož plynulost a bezpečnost není vždy ideální.

Přestavba části ulice Ořechovské je tedy navržena z důvodu několika nedostatků v této části komunikace. Jedním z nich je absence nástupiště autobusové zastávky Brno, Rozhraní směrem na Brno-Střed. Dále je to chybějící chodník podél areálu SÚS. Dalším nedostatkem je velmi malý úhel křížení na křižovatkách Ořechovská – Rozhraní a Ořechovská – Osamělá.

5.2.2 Účel a cíle studie

Studie se bude zabírat návrhem přestavby komunikace III/15275, včetně nového napojení ulice Rozhraní a Osamělá. Dále bude řešit návrh nových autobusových zastávek Brno, Rozhraní pro oba směry, bude se zabírat návrhem nových chodníků v tomto úseku, včetně napojení všech návazností na okolní chodníky a cíle pěší dopravy. Poslední bodem řešení studie bude návrh nových parkovacích míst, které jsou v současné době před areálem SÚS.

5.2.3 Potřebnost a naléhavost stavby

Kapacita stávající komunikace je dostačující, ovšem plynulost dopravy je omezena autobusovými zastávkami a bezpečnost chodců není dostačující. Vlivem této přestavby dojde tedy, mimo jiné, ke zvýšení plynulosti provozu a zvýšení bezpečnosti všech účastníků provozu.

5.3 Stanovení zájmové oblasti

5.3.1 Začátek a konec stavby

Stavba se nachází v Brně na ulici Ořechovské. Příslušnou obcí s rozšířenou působností je město Brno. Zájmová oblast této komunikace je v rozmezí od křižovatky s ulicí Osamělou po křižovatku s ulicí Rozhraní. Z jihovýchodní strany je komunikace obklopena zástavbou rodinných domů a areálem SÚS. Ze severozápadní strany se podél komunikace nachází parcela zemědělského půdního fondu.

5.3.2 Vymezení území

Vymezené území by mělo být zachované podobně jako stávající stavba. Rozsah stavby však není přímo omezen těmito stávajícími parcelami a v případě nutnosti je možné zasáhnout trvalým zábořem do některé z okolních parcel, především v případě okolí křižovatek, kde bude nutné zasáhnout do přilehlých parcel vlivem nakolmení úhlu křížení. Cílem ovšem je, příliš nezasáhnout do těchto okolních pozemků, a to především v případě pozemku ZPF podél ulice Ořechovské. Minimálně jedna varianta řešení musí být tedy navržena tak, aby stavba do pozemku ZPF vůbec nezasahovala.

5.4 Výchozí údaje pro návrh variant

5.4.1 Návrhová kategorie a třída komunikace

Stávající komunikace je silnice III. třídy s nepřesně znatelnou kategorií. Jako podklad pro tuto technickou studii bylo použito zaměření stávajícího stavu na ulici Ořechovské. Z něj byla naměřena stávající šířka komunikace v rozmezí 5,67 m – 6,46 m. Z těchto údajů lze předpokládat, že stávající komunikace má šířkové uspořádání dle kategorie S6,5.

Pro návrh technické studie bylo nutné provést před započítáním projekční části sčítání stávající dopravy na této komunikaci. Na základě tohoto sčítání byl následně dopočten roční průměr denních intenzit a z něj byla vypočítána prognóza pro rok 2038. S ohledem na územní plán města Brna byla do prognóz intenzit dopravy zahrnuta také intenzita generované dopravy s ohledem na průmyslovou zónu, která by měla vzniknout na pozemku ZPF.

Z údajů o intenzitách dopravy pro rok 2038 bylo vypočteno, že ve výhledovém roce by měla být hodnota ročního průměru denních intenzit 11 595 voz/den. Na základě této hodnoty bylo dle normy ČSN 73 6101 [1] navrženo šířkové uspořádání S7,5. Šířka jízdního pruhu je 3,00 m, ve zpevněné krajnici se nachází vodící proužek šířky je 0,25 m, šířka nezpevněné krajnice je 0,50 m a prostor nezpevněné krajnice pro směrový sloupek je šířky 0,25 m. Chodník je podél parkovacích stání ve variantě B navržen šířky 2,00 m a na protější straně podél zástavby je chodník navržen šířky 2,25 m. Na navazující část ulice Ořechovské bude šířka komunikace plynule navázána.

5.4.2 Charakteristiky dotčených PK

Co se týče křižujících komunikací, tj. ulice Rozhraní a Osamělá, zde je šířkové uspořádání zvoleno dle projektu, který se v současné době vypracovává firmou Dopravoprojekt a.s. Pro navázání na ulici Osamělou a Rozhraní byly použity podklady z firmy Dopravoprojekt, a.s. (konkrétně tedy návrh situace), aby návrh navazoval na již projektovanou část přestavby, a ne na současný stav, který bude v blízké budoucnosti pozměněn právě dle již zmiňovaného návrhu.

Na okolní dopravní síť nebude mít stavba žádný negativní vliv. Novým řešením bude zlepšena plynulost provozu a v rámci projektu jsou nové křižovatky navrženy tak, aby byl lepší rozhled při výjezdu řidičů z navazujících komunikací.

5.4.3 Charakteristiky dotčených drah

V okolí stavby se nenachází žádné dopravní sítě dráhy, stavbou tedy nebude dráha dotčena.

5.4.4 Návrhové prvky mostů a tunelů

Stavba nezahrnuje návrh mostů ani tunelů.

5.4.5 Požadavky na křižovatky

Pro návrh křižovatek bylo nutné provést ověření průjezdnosti křižovatky pomocí vlečných křivek. Na ulicích Rozhraní a Osamělá se nachází zástavba rodinných domů a není zde žádná autobusová zastávka. Proto bylo jako ověřovací vozidlo zvolen popelářský vůz délky 9,95 m při střetu s osobním automobilem. Průjezd návrhového vozidla byl ověřen pomocí programu AutoTURN pro rychlost 20 km/hod s rezervou 0,50 m od zpevněné krajnice. Na základě těchto vlečných křivek byla navržena plocha křižovatek. Obalové a vlečné křivky návrhových vozidel jsou k nahlédnutí viz příloha 04 – Vlečné křivky.

5.4.6 Dopravně inženýrské údaje

Pro potřeby návrhu této studie byl proveden dopravně inženýrský průzkum v pracovní den, v září 2018, a výsledky průzkumu byly dále použity pro výpočet prognózy intenzit dopravy na 20 let dopředu. Následně byla komunikace navržena tak, aby kapacitně vyhovovala intenzitám dle prognóz. Veškeré dopravně inženýrské údaje jsou k nahlédnutí viz kapitola 3. Dopravně inženýrský průzkum.

5.4.7 Výsledky podkladových studií

Další podkladové studie nebyly pro návrh této technické studie provedeny, ovšem doporučují se pro návrh následujících stupňů.

5.5 Charakteristiky území

5.5.1 Členitost území

Poloha komunikace se vlivem přestavby nezmění oproti stávajícímu stavu. Jedná se o rovinaté území. Komunikace mírně klesá z jihu na sever a je vedena v násypu.

5.5.2 Ložiska nerostů, hornická činnost

V místě stavby se nenacházejí žádná důlní díla. Nejbližší těžba byla v Modřicích firmou MORAVOSTAV Brno, a.s., kde se těžila cihlářská surovina. Těžba je ovšem již zastavena a těžební oblast se nachází v dostatečné vzdálenosti od stavby, takže nebude stavbou nijak zasažena.

Veškeré informace o ložiscích nerostů a hornické činnosti byly převzaty ze serveru geology.cz [16].

5.5.3 Geotechnické a inženýrsko-geologické údaje

Pro návrh této technické studie nebyl proveden žádný geotechnický ani inženýrsko-geologický průzkum. Veškeré informace jsou převzaty ze serveru geology.cz [16]. Pro další stupně projektové dokumentace se doporučuje provedení hydrogeologického průzkumu se zasakovací zkouškou, která prověří možnost likvidace srážkových vod zasakováním.

Z geovědních map je zřejmé, že v oblasti stavby se v oddělení holocén nachází horninový typ sediment nezpevněný, jehož hlavní horninou je spraš a sprašová hlína. Toto území spadá pod Český masiv – pokryvné útvary a postvariské magmatity. V oddělení střední miocén (spodní baden) jsou hlavními horninami: jíly, vápenité jíly, podřízeně písky, štěrky a řasové vápence.

Nejbližší významnou geologickou lokalitou v okolí stavby je sesuv v obci Moravany u Brna. Jedná se o rozsáhlý sesuv ve spraších a spodnobadenských jílech a je chráněn jako geologická lokalita registrovaná v ČGS. Tato lokalita je však v dostatečné vzdálenosti od stavby a nebude tedy stavbou nijak zasažena ani ovlivněna.

5.5.4 Hydrogeologické a meteorologické charakteristiky

Řešené území spadá pod hydrogeologický rajon 2241, což je Dyjsko-svratecký úval. Hlavním povodím pro toto území je řeka Dunaj. Informace o hydrogeologických rajonech jsou převzaty ze serveru geology.cz [16].

Stavbou nebude křížen žádný vodní tok.

Nejbližší vodní toky v okolí stavby jsou potok Leskava a řeka Svratka. Dle rozsahu záplavového území pro 100letou vodu ovšem území stavby nespadá pod záplavovou oblast. Informace o hydrogeologických poměrech jsou čerpány ze serveru VÚV TGM [19].

5.5.5 Historické využití území

Stavba se nachází na okraji zastavěné části v katastrálním území Horní Heršpice. V místě stavby leží stávající komunikace silnice III/15275, která bude zrekonstruována. Původní využití území bude tedy zachováno.

V prostoru stavby se nepředpokládají historické objekty antropogenní činnosti. Pro prověření se doporučuje oslovit o vyjádření v dalším stupni PD Archeologický ústav AV ČR.

5.5.6 Současné a budoucí využití území, dopravní a technická infrastruktura

V současnosti se v místě stavby nachází komunikace III. třídy, která bude i po dokončení stavby zachována na původním místě. Komunikace je obousměrná a dvoupruhová. Šířka stávající komunikace je odhadována na kategorii S6,5.

Podél severozápadní strany komunikace se nachází pozemek ZPF. Na této straně komunikace leží také autobusová zastávka Brno, Rozhraní směrem na Moravany u Brna. Autobusová zastávka je umístěna na jízdní pruhu a v případě zastavení autobusu na zastávce, je doprava omezena stojícím vozidlem. Nástupiště této zastávky není bezbariérově vyřešeno a také není vyřešena návaznost pěších na tuto autobusovou zastávku. Podél této strany komunikace je také příkop, který je značně znečištěn, nicméně jeho poloha bude až na malé odchylky zachována.

Podél jihovýchodní strany komunikace je zástavba rodinných domů a na jižní straně řešeného úseku leží areál Správy a údržby silnic. Podél zástavby rodinných domů vede chodník proměnlivé šířky. Tento chodník ovšem končí před vjezdem do areálu SÚS a dále navazuje až za křižovatkou s ulicí Rozhraní. V okolí areálu SÚS se chodci pohybují v prostoru parkovacích míst, které jsou podél areálu SÚS kolmo na komunikaci. Mezi chodníkem pro chodce a komunikací je, mimo parkovací místa, zatravněný příkop pro odvodnění vody z komunikace. V místě parkovacích míst před areálem SÚS je také prostor autobusové zastávky. Zastávka ovšem není vyznačena vodorovným dopravním značením na vozovce, je označena pouze označníkem pověšeným na sloupu veřejného osvětlení. Tato autobusová zastávka nemá navíc nástupiště pro cestující. Řidiči autobusů zastavují tedy vozidlo přímo na jízdní pruhu, čímž zároveň snižují plynulost dopravy nebo vozidlem zajíždí na již zmiňovaná parkovací místa v případě, že na nich neparkují žádná vozidla.

Řešené území ohraničují dvě křižovatky, jedna s ulicí Osamělou a druhá s ulicí Rozhraní. Obě křižovatky mají nevhodný úhel křížení, pod 75°, což by mělo být v návrzích této studie napraveno.

Budoucí využití území bude zachované stejně jako u stávajícího stavu. Návrhem by však měly být odstraněny veškeré nedostatky, které tento úsek znevýhodňují. Jsou tedy navrženy celkem dvě varianty, které přestavbu ulice Ořechovské řeší.

Varianta A

První varianta je navržena jako minimalistická a splňuje podmínku nezasáhnout do pozemku ZPF. Tento projekt se zabývá návrhem nového řešení, které ovšem nebude příliš finančně náročné, ani náročné na trvalý zábor stavby.

Silnice III/15275 je navržena s šířkovým uspořádáním S7,5. Šířka jednoho pruhu komunikace je 3,00 m.

Ulice Rozhraní je navržena jako obousměrná s dopravním režimem zóna 30 a s šířkou jednoho pruhu 2,75 m. Podél jižní strany komunikace vede chodník. Návrh šířkového uspořádání ulice Rozhraní je zachován podle návrhu přestavby této komunikace firmou Dopravoprojekt, a.s. Úhel křížení je navržen na 77°.

V blízkosti této křižovatky je navrženo parkoviště pro 9 parkovacích míst, které nahrazuje stávající parkoviště před areálem SÚS. Toto parkoviště bylo řešeno několika variantními návrhy, které jsou ke shlednutí viz příloha 02.03 – Variantní řešení parkoviště.

Podél celé jižní strany ulice Ořechovské je navržen chodník šířky 2,25 m. Mezi chodníkem a komunikací je navržen příkop se zpevněným dnem. Svahy příkopu, budou zatravněny a tento prostor bude zároveň sloužit pro umístění sloupů veřejného osvětlení. V místech křižovatek a autobusové zastávky Brno, Rozhraní směr Moravany je navrženo místo pro přecházení.

Autobusová zastávka Brno, Rozhraní směr Moravany je ponechána na jízdním pruhu. Je ovšem navržena v jiném místě, blíže ke křižovatce s ulicí Rozhraní a je navrženo nové nástupiště zastávky. Délka stání pro autobusy je navržena na jedno vozidlo s minimální rezervou 1,00 m dle ČSN 73 6425-1 [4].

Autobusová zastávka pro opačný směr je navržena v zálivu a s ohledem na rozhledové poměry je také navržena na délku jednoho autobusu s rezervou 1,00 m. Tuto délku mi norma ČSN 73 6425-1 [4] povoluje v případě rekonstrukcí a malé frekventovanosti vozidel na zastávce. Dle dopravního průzkumu a shlednutí jízdních řádů je ovšem patrné, že i v dopravní špičce autobusy zastavují na této autobusové zastávce pouze dvakrát za hodinu.

Křižovatka ulice Ořechovské a Osamělé je navržena s úhlem křížení 90° a je odsunuta do parcely 1745/2. Ulice Osamělá je navržena jako obousměrná v dopravním režimu zóna 30 a šířka jednoho jízdního pruhu je 2,75 m. Podél severní strany komunikace probíhá chodník. Návrh šířkového uspořádání zachovává návrh přestavby této komunikace firmou Dopravoprojekt, a.s.

Varianta B

Tato varianta naopak navrhuje maximalistické řešení. Řešení B není tolik omezeno prostorem a mimo zásahu do parcely 1745/2 v místě křižovatky s ulicí Osamělou zasahuje také do pozemku ZPF na parcele 739/1. Tato varianta je ovšem navržena s ohledem na územní plán města Brna a předpokládá vznik průmyslové zóny právě na stávajícím pozemku ZPF. S ohledem na vznik nového cíle dopravy je vypočtena intenzita generované dopravy, dále se předpokládá také zvýšení popularity této oblasti, čímž se zvýší frekventovanost linek autobusové zastávky Brno, Rozhraní. Proto musí být obě zastávky navrženy na délku alespoň dvou vozidel a jsou obě navrženy v zálivu, aby nedocházelo k blokování dopravy na ulici Ořechovské.

Silnice III/15275 je navržena s šířkovým uspořádáním S7,5. Tato komunikace je navržena jako obousměrná s šířkou jednoho jízdního pruhu 3,00 m. Na jižní straně komunikace se nachází chodník s šířkou 2,25 m. V místech křížení ulice Osamělé a Rozhraní je navrženo místo pro přecházení šířky 3,00 m.

Ulice Rozhraní je stejně jako ve variantě A navržena jako obousměrná s dopravním režimem zóna 30 a se šířkou jednoho jízdního pruhu 2,75 m, což opět navazuje na návrh firmy Dopravoprojekt, a.s. Chodník na jižní straně komunikace, podle návrhu firmy Dopravoprojekt, a.s. bude zachován. Nebude do něj nijak zasaženo.

Křižovatka ulice Ořechovské s ulicí Rozhraní je zde navržena pod úhlem 90°, což znemožňuje výstavbu parkoviště v blízkosti křižovatky jako ve variantě A a parkovací místa

jsou převedena naproti areálu SÚS, kde zasahují do pozemku ZFP. Je navrženo celkem 18 parkovacích stání včetně jednoho pro osoby s omezenou schopností pohybu a počet míst je možné zvýšit dle požadavků investora.

V těchto prostorách, blíže ke křižovatce s ulicí Rozhraní je navržena autobusová zastávka Brno, Rozhraní směr Moravany. Zastávka je navržena v zálivu a nástupiště na zastávku je propojeno s chodníkem před parkovacími místy. K tomuto chodníku je navržen přechod pro chodce, který je z důvodu zklidnění dopravy a zvýšení bezpečnosti chodců navržen na příčném prahu. Tím se dosáhne zároveň zpomalení dopravy v blízkosti parkovacích míst a pro řidiče tak bude pohodlnější a bezpečnější zaparkovat vozidlo na těchto parkovacích místech.

Autobusová zastávka Brno, Rozhraní směr Brno – Střed je také navržena v zálivu na délku dvou autobusů za sebou. Nástupiště v blízkosti této zastávky má velmi malou šířku 1,70 m z důvodu omezení stávajícím plotem. Z toho důvodu nemůže být na zastávce umístěn přístřešek a ten je posunut na přilehlý chodník, kde je dostatečná šířka pro průchod i s postavením přístřešku.

Ulice Osamělá je, stejně jako u varianty A, navržena jako obousměrná komunikace s dopravním režimem zóna 30. Šířka jednoho jízdního pruhu je 2,75 m, což opět navazuje na projekt firmy Dopravoprojekt, a.s. Na severní straně navazuje chodník šířky 2,00 m. Křižovatka ulice Ořechovské s ulicí Osamělou je navržena s úhlem křížení 77°.

5.5.7 Ochranná pásma

S ohledem na to, že informace o stávajících inženýrských sítích nebyly podkladem pro tuto studii, nejsou stávající inženýrské sítě ani jejich přeložky v tomto stupni dokumentace řešeny.

Jediná inženýrská síť, která je evidentně problematicky vedena, je veřejné osvětlení. To by muselo být v případě stavby přeloženo. Navrhuje se umístit sloupy veřejného osvětlení podél chodníku komunikace III/15275 na straně příkopu. Druhá varianta přeložení sloupů veřejného osvětlení je možná na protější stranu komunikace. Pod chodníkem podél ulice Ořechovské by bylo umístěno také podzemní vedení inženýrských sítí.

Odvodnění srážkových vod z povrchu vozovky je provedeno pomocí příčného střechovitého sklonu do přilehlých příkopů a v problémových místech, podél obrub autobusových zastávek a parkovacích ploch, jsou umístěny uliční vpusti. Odvod srážkových vod bude veden na navazující odvodňovací systém tohoto území. Jeho polohu je nutné určit v následujícím stupni PD.

V dalším stupni projektové dokumentace je také nutné provést žádosti o vyjádření k existenci inženýrských sítí, vč. podrobnější žádosti o výškové poloze těchto sítí a na základě těchto vyjádření zpracovat rozsah dotčených inženýrských sítí.

Ochranná pásma, která musí být v dalším stupni projektové dokumentace respektována, se týkají těchto stávajících objektů a inženýrských sítí:

Silnice II. a III. třídy	15,0 m od osy komunikace
Vodní toky	6,0 m od břehové hrany vodního toku
Lesy	50,0 m od okraje lesa

Kabelová elektrická vedení	1,0 m od krajního kabelu
Sdělovací kabely dálkové	1,0 m od krajního kabelu
Venkovní vedení VN	7,0 m od krajního vodiče
Venkovní vedení VVN do 110kV	15 m od krajního vodiče
Vodovody, kanalizace	1,5 m od osy potrubí
Plynovody NTL, STL	1,0 m v obci, 4,0 m mimo obec
Plynovody VTL	4,0 – 8,0 m od osy potrubí dle profilu

5.5.8 Chráněná území

Nejbližší národní přírodní památkou v okolí stavby je Červený kopec, který spadá pod ochranu AOPK ČR – RP Jižní Morava. Tato přírodní památka je ovšem v dostatečné vzdálenosti od plánované stavby, proto nebude stavbou zasažena.

Nejbližší významnou geologickou lokalitou v okolí stavby je sesuv v obci Moravany u Brna. Jedná se o rozsáhlý sesuv ve spraších a spodnobadenských jílech a je chráněn jako geologická lokalita registrovaná v ČGS. Tato lokalita je však v dostatečné vzdálenosti od stavby a nebude tedy stavbou nijak zasažena ani ovlivněna.

Jiné významné geologické lokality se v blízkosti stavby nenachází.

Podle orientační mapy radonového indexu České geologické služby (www.geology.cz) [16] se místo stavby nachází v lokalitě s převažujícím radonovým indexem 1. Výskyt radonu v řešeném území je tedy nízký.

Stavba nemá významný vliv na žádnou evropsky významnou lokalitu nebo ptačí oblast (Natura 2000).

5.5.9 Citlivost území z hlediska ŽP a ochrany přírody a krajiny

Prostor stavby není limitován přítomností chráněných území ani přítomností prvků soustavy Natura 2000.

Návrhem nového řešení křižovatky nebude zasažen žádný památkový strom ani jiné objekty historicky významné.

Veškeré prvky spadající pod ÚSES jsou v dostatečné vzdálenosti od stavby. Stavba tedy není v interakci s žádnými regionálními prvky ÚSES. [18]

Záměr si nevyžádá zásah do PUPFL. V případě varianty B však vyžaduje zásah do pozemků ZPF na parcele č. 739/1. V případě splnění územního plánu města Brna však bude tato parcela vyjmuta ze zemědělského půdního fondu a její užívání bude pozměněno. [17]

Součástí stavby bude kácení stávajících stromů a keřů, které by zasahují do prostoru stavby v místě křižovatky ulice Ořechovské a Rozhraní. V následujícím stupni by tedy bylo vhodné provedení dendrologického průzkumu.

Stavba nevyžaduje žádnou asanaci stávajících budov.

Stavbou nebudou narušeny funkce územních systémů ekologické stability, nebude narušena ani estetická a urbanistická charakteristika území.

Stavba nebude mít žádný vliv na životní prostředí. Hluk při výstavbě bude omezen mimo noční klid. Vznik emisních plynů do ovzduší stavba neovlivní a odpady, které stavbou vzniknou, budou řádně odvezeny na skládku.

Stavbou nebudou zasaženy žádné památné stromy. Veškeré ekologické vazby v krajině zůstanou nepozměněny.

5.6 Základní údaje navržených variant

5.6.1 Popis navrhovaného řešení

Tato studie obsahuje celkem dvě varianty návrhu. První varianta, varianta A je navržena jako minimalistická a jejím cílem je odstranit nedostatky stávajícího řešení, ale zároveň není tolik finančně náročná jako varianta druhá. Varianta A je navržena tak, aby nebylo zasaženo do přilehlé parcely spadající do zemědělského půdního fondu.

Varianta B se zabývá návrhem území zohledňujícím územní plán města Brna. V takovém případě vznikne na již zmiňovaném pozemku ZPF průmyslový areál a s ohledem na to se předpokládá zvýšení frekvence autobusových spojů na zastávku Brno, Rozhraní. Zároveň se zvýší množství dopravy na ulici Orechovské. Cílem tohoto návrhu je zajistit plynulost dopravy na ulici Orechovské správným umístěním autobusových zastávek tak, aby při zastavení autobusu na zastávce nebyla blokována okolní doprava. Zároveň je potřeba navrhnout dostatečné množství parkovacích míst na tomto úseku a v neposlední řadě je potřeba zajistit bezpečnost chodců pomocí nového návrhu chodníků a bezpečným přístupem chodců k autobusovým zastávkám.

Varianta A

V této variantě je silnice III/15275 navržena s šířkovým uspořádáním S7,5. Příčný sklon komunikace je střežovitý s hodnotou 2,5 %. Komunikace je obousměrná dvoupruhová a šířka jednoho jízdního pruhu je 3,00 m. Na obou stranách vozovky je vodící čára šířky 0,25 m. Na obou stranách je vozovka ukončena nepevněnou krajnicí šířky 0,75 m.

Na jižní straně komunikace se nachází příkop se zpevněným dnem. Tím je oddělen chodník pro pěší. Prostor mezi chodníkem a komunikací bude využit pro osazení sloupů veřejného osvětlení.

Chodník je navržen šířky 2,25 m. To představuje šířku chodníku 1,50 m včetně potřebných odstupů dle ČSN. Podélný sklon pěších komunikací nepřesáhne 8,33 %, základní příčný sklon je navržen 2 %. V místě sjezdů je sjezd navržen jako pokračující chodník, dodržuje tedy jeho šířku i dvouprocentní sklon a až za okrajem chodníku je sjezd zalomen pod potřebným úhlem, aby byl napojen na přilehlou komunikaci. Tím bude zajištěno bezbariérové užívání chodníku a pro chodce bude tato komunikace co nejpohodlnější. Bezbariérové užívání chodníků bude zajištěno také správným značením v blízkosti míst pro přecházení. V těchto místech je navržena reliéfní dlažba s kontrastní barvou. Varovný pás je navržen v šířce 0,40 m a na něj navazuje signální pás, v prodloužení směru přechodu pro chodce až k nejbližší vodící linii, který má šířku 0,80 m.

Ulice Rozhraní je v této variantě navržena s napojením pod úhlem křížení 77°. Poloměry zaoblení nároží jsou 8,00 m a 10,00 m. Tyto hodnoty jsou odpovídající pro průjezd malého a středního nákladního automobilu dle normy ČSN 73 6102 [5]. Šířkové uspořádání

ulice Rozhraní je navrženo takové, aby odpovídalo návrhu přestavby ulice Rozhraní dle projektové dokumentace firmy Dopravoprojekt, a.s. Komunikace je navržena jako obousměrná se dvěma jízdními pruhy v dopravním režimu zóna 30. Šířka jednoho jízdního pruhu je 2,75 m. Na jižní straně komunikace je chodník šířky 2,80 m.

V blízkosti křižovatky ulic Ořechovská a Rozhraní se nachází parkoviště navržené pro 9 parkovacích stání včetně jednoho parkovacího místa pro osoby s omezenou schopností pohybu. Přístup na parkoviště je z ulice Rozhraní. Šířka běžného parkovacího místa je 2,65 m a jeho délka je 5,00 m. Šířka parkovacího místa pro osoby s omezenou schopností pohybu je 3,50 m a jeho délka je také 5,00 m. Toto parkovací místo je navrženo na okraji, čímž získává dostatečný prostor pro výstup a zároveň má nejbližší přístup k přilehlému chodníku. Krajní parkovací místa jsou rozšířena o 0,25 m. Parkovací místa přiléhající ulici Rozhraní jsou navržena s odstupem 0,50 m od vozovky.

V blízkosti parkoviště je navržena plocha pro kontejnery na sběr tříděného odpadu. Tato plocha bude nově vydlážděna.

Autobusová zastávka Brno, Rozhraní směrem na Moravany je navržena přímo na jízdním pruhu. Je navržena na délku jednoho autobusu s rezervou 1,00 m, tedy celkem na délku 13,50 m. Podél autobusové zastávky je nástupiště šířky 2,50 m. Přístup na nástupiště je zajištěn pomocí místa pro přecházení šířky 3,00 m. Na severním konci autobusové zastávky je na vozovce navržena uliční vpusť pro odvod srážkových vod z povrchu vozovky.

Autobusová zastávka Brno, Rozhraní směrem na Brno – Střed je navržena v zálivu šířky 3,25 m. Na severním konci autobusové zastávky je na vozovce navržena uliční vpusť pro odvod srážkových vod z povrchu vozovky. Délka autobusové zastávky je zvolena s ohledem na rozhledové poměry na délku pouze jednoho autobusu s rezervou min. 1,00 m, tedy na délku 13,50 m. Dle dopravního průzkumu bylo zjištěno, že zde autobusy přijíždějí přibližně dvakrát za hodinu, takže je velmi malá pravděpodobnost, že by se na zastávce potkala dvě vozidla najednou. Zaoblení a rozměry zálivu pro autobusovou zastávku je navrženo dle ČSN 73 6425-1 [4]. Šířka nástupiště je v tomto místě navržena minimální, tedy 1,70 m. Z toho důvodu by nebylo možné na zastávku umístit přístřešek, který by volnou šířku nástupiště zmenšoval. Přístřešek je umístěn na přilehlé části chodníku, kde je šířka větší.

Křižovatka ulice Ořechovské a ulice Osamělé je navržena s úhlem křížení 90°. Poloměry zaoblení nároží této křižovatky jsou 10,00 m. Tato hodnota je odpovídající pro průjezd malého a středního nákladního automobilu dle normy ČSN 73 6102 [5]. Posunem křižovatky dojde k záboru na přilehlé parcele č. 1745/2. Šířkové uspořádání ulice Osamělé je navrženo tak, aby dodržovalo šířkové uspořádání návrhu přestavby ulice Osamělé firmou Dopravoprojekt, a.s. Komunikace je navržena jako dvoupruhová obousměrná s dopravním režimem zóna 30. Šířka jednoho jízdního pruhu je 2,75 m. Na severní straně komunikace se nachází chodník šířky 1,50 m. Pro bezpečné přecházení chodců je zde navrženo místo pro přecházení přes ulici Osamělou.

Varianta B

V této variantě je komunikace III/15725 navržena obdobně jako ve variantě A. Jedná se o obousměrnou dvoupruhovou komunikaci s šířkovým uspořádáním S7,5. Šířka jednoho jízdního pruhu je 3,00 m. Příčný sklon komunikace je střechovitý s hodnotou 2,5 %. Na obou

stranách vozovky je vodící čára šířky 0,25 m. Na obou stranách je vozovka ukončena nezpevněnou krajinou šířky 0,75 m.

Skladba konstrukce vozovky:

D1 – N – 2 – IV – PIII:

• asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11	40 mm
• spojovací postřík z modif. kationaktivní asf. emulze	PS-CP	0,35 kg/m ²
• asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16+	60 mm
• spojovací postřík z modif. kationaktivní asf. emulze	PS-CP	0,35 kg/m ²
• asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	60 mm
• infiltrační postřík z kationaktivní emulze	PI-C	0,80 kg/m ²
s posypem kamenivem frakce 2/4		3,00 kg/m ²
• šterkodrt'	ŠD _A	150 mm
• šterkodrt'	ŠD _A	min. 150 mm
CELKEM		min. 450 mm

Výkres s vyznačením skladby konstrukce vozovky viz příloha 05 – Příčné řezy.

Na jižní straně komunikace se nachází příkop se zatravněnými svahy. Tím je oddělen chodník pro pěší. Prostor mezi příkopem a chodníkem bude sloužit pro osazení sloupů veřejného osvětlení.

Chodník je navržen šířky 2,25 m. To představuje šířku chodníku 1,50 m včetně potřebných odstupů dle ČSN. Podélný sklon pěších komunikací nepřesáhne 8,33 %, základní příčný sklon je navržen 2 %. V místě sjezdů je sjezd navržen jako pokračující chodník, dodržuje tedy jeho šířku i dvouprocentní sklon a až za okrajem chodníku je sjezd zalomen pod potřebným úhlem, aby byl napojen na přilehlou komunikaci. Tím bude zajištěno bezbariérové užívání chodníku a pro chodce bude tato komunikace co nejpohodlnější. Bezbariérové užívání chodníků bude zajištěno také správným značením v blízkosti přechodů pro chodce a míst pro přecházení. V těchto místech ne navržena reliéfní dlažba s kontrastní barvou. Varovný pás je navržen v šířce 0,40 m a na něj navazuje signální pás, v prodloužení směru přechodu pro chodce až k nejbližší vodící linii, který má šířku 0,80 m.

Skladba konstrukce chodníku:

• betonová dlažba šedá 200/200	DL	60 mm
• lože z drceného kameniva (4-8)		40 mm
• šterkodrt'	ŠD 0/32	min. 150 mm
CELKEM		min. 250 mm

Výkres s vyznačením skladby konstrukce chodníku viz příloha 05 – Příčné řezy.

Ulice Rozhraní je ve variantě B navržena s napojením pod úhlem křížení 90°. Poloměry zaoblení nároží jsou 10,00 m a 25,00 m. Tyto hodnoty jsou odpovídající pro průjezd malého a středního nákladního automobilu dle normy ČSN 73 6102 [5]. Šířkové uspořádání ulice Rozhraní je navrženo takové, aby odpovídalo návrhu přestavby ulice Rozhraní dle projektové dokumentace firmy Dopravoprojekt, a.s. Komunikace je navržena jako obousměrná se dvěma

jízdními pruhy v dopravním režimu zóna 30. Šířka jednoho jízdního pruhu je 2,75 m. Na jižní straně komunikace je zachován chodník, který nebude po přestavbě pozměněn. Z důvodu velké změny úhlu křížení bude křižovatkou zabrána plocha, kde je ve variantě A navrženo parkoviště. Bude zde tedy pouze vydlážděná plocha pro umístění kontejnerů na tříděný odpad a parkoviště bude přesunuto naproti areálu SÚS.

Autobusová zastávka Brno, Rozhraní směrem na Moravany je ve variantě B navržena v zálivu šířky 3,25 m. Na severním konci autobusové zastávky je na vozovce navržena uliční vpust' pro odvod srážkových vod z povrchu vozovky. Zaoblení a rozměry zálivu pro autobusovou zastávku je navrženo dle ČSN 73 6425-1 [4]. Délka autobusové zastávky je navržena pro dva autobusy stojící za sebou s rezervou min. 1,00 m, tedy celkem na 26,00 m. Šířka nástupiště autobusové zastávky je 2,50 m a je na něm navržen přístřešek. Nástupiště je chodníkem propojené až k parkovacím stáním, navrženým naproti areálu SÚS. Nástupiště autobusové zastávky je řešeno bezbariérově pomocí bezbariérových obrubníků do výšky 0,20 m nad vozovku a pomocí kontrastní čáry podél nástupištní hrany. Detaily bezbariérových úprav autobusové zastávky viz příloha 06 – Detaily bezbariérových úprav.

Parkoviště naproti areálu SÚS je navrženo celkem pro 18 parkovacích míst včetně jednoho místa pro osoby s omezenou schopností pohybu. Šířka parkovacího místa pro osoby s omezenou schopností pohybu je 3,50 m. Šířka krajního parkovacího místa je 3,25 m. Šířka ostatních parkovacích míst je 3,00 m. Délka všech parkovacích míst je 4,50 m. Chodník, který vede podél tohoto parkovacího prostoru je šířky 2,00 m.

Skladba konstrukce dlážděného parkovacího stání:

• betonová dlažba šedá, tvar I	DL	80 mm
• lože z drceného kameniva (4-8)		40 mm
• štěrť částečně vyplněný cem. Maltou	ŠCM	150 mm
• štěrť	ŠD 0/32	min. 150 mm
CELKEM		min. 420 mm

Výkres s vyznačením skladby konstrukce dlážděného parkovacího stání viz příloha 05 - Příčné řezy.

Pro přístup pěších k autobusové zastávce a parkovacím stáním je navržen přes ulici Ořechovskou přechod pro chodce šířky 4,00 m. Přechod je navržen na příčném prahu, který je vyvýšen nad vozovku. Tím bude zajištěno zvýšení bezpečnosti pro chodce zpomalením dopravy, které zároveň zajistí dostatek času pro řidiče parkující na parkovacích místech v blízkosti tohoto přechodu.

Autobusová zastávka Brno, Rozhraní směrem na Brno – Střed je navržena také v zálivu, aby nebyla blokována doprava na ulici Ořechovské v případě zastavení autobusu na zastávce. Na severním konci autobusové zastávky je na vozovce navržena uliční vpust' pro odvod srážkových vod z povrchu vozovky. Délka autobusové zastávky je, s ohledem na očekávané zvýšení frekvence autobusových spojů, navržena na délku dvou autobusů stojících za sebou včetně rezervy 1,00 m, tedy na celkovou délku 26,00 m. Zaoblení a rozměry zálivu pro autobusovou zastávku je navrženo dle ČSN 73 6425-1 [4]. Šířka nástupiště je v tomto místě navržena minimální, tedy 1,70 m. Z toho důvodu by nebylo možné na zastávku umístit přístřešek, který by volnou šířku nástupiště zmenšoval. V případě zájmu přístřešek vystavit je

doporučeno umístit jej na některý z přilehlých částí chodníku, kde je šířka větší. Nástupiště autobusové zastávky je řešeno bezbariérově pomocí bezbariérových obrubníků do výšky 0,20 m nad vozovku a pomocí kontrastní čáry podél nástupištní hrany. Detaily bezbariérových úprav autobusové zastávky viz příloha 06 – Detaily bezbariérových úprav.

Aby mohla být zastávka navržena na délku dvou autobusů, bylo potřeba zmenšit úhel křížení na křižovatce mezi ulicemi Ořechovská a Osamělá. Tento úhel je tedy navržen na 77°. Přestože není křižovatka tolik odsunuta od stávajícího stavu jako ve variantě A, stejně dojde k záboru na přilehlé parcele č. 1745/2. Šířkové uspořádání ulice Osamělé je navrženo tak, aby dodržovalo šířkové uspořádání návrhu přestavby ulice Osamělé firmou Dopravoprojekt, a.s. Komunikace je navržena jako dvoupruhová obousměrná s dopravním režimem zóna 30. Šířka jednoho jízdního pruhu je 2,75 m. Na severní straně komunikace se nachází chodník šířky 2,00 m. Pro bezpečné přecházení chodců je zde navrženo místo pro přecházení přes ulici Osamělou šířky 3,00 m.

5.6.2 Obslužná zařízení

Stavba nevyžaduje žádná obslužná zařízení.

5.6.3 Veřejné osvětlení

Stávající veřejné osvětlení se nachází na jižní straně ulice Ořechovské. Sloupky veřejného osvětlení budou přeloženy s ohledem na nový návrh území a budou umístěny v místě mezi chodníkem a příkopem podél silnice III/15725. Druhá varianta je, že sloupky veřejného osvětlení budou přeloženy na protější stranu komunikace. Vedení veřejného osvětlení by pak bylo řešeno jako podzemní. Podrobněji bude veřejné osvětlení řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

5.6.4 Nároky na úpravy a přeložky souvisejících komunikací

Doprava z ulice Ořechovské bude v průběhu výstavby odkloněna nebo bude navržena výstavba po etapách, která umožní omezený průjezd touto komunikací. Podrobněji bude tento problém řešen v dalším stupni projektové dokumentace.

5.6.5 Podmiňující předpoklady

V místě stavby se nachází několik vedení inženýrských sítí. Jejich poloha však není pro účely této studie zjištěna a je potřeba ji doplnit a v případě nutnosti přeložit v dalším stupni projektové dokumentace.

Přestavba části ulice Ořechovské nevyžaduje žádné demolice.

5.6.6 Bilance základních výměr

Celkové hodnoty ploch – varianta A:

- | | |
|--|----------------------|
| • Asfaltová vozovka | 3 025 m ² |
| • Dlážděná plocha sjezdů a parkoviště | 695 m ² |
| • Dlážděná plocha chodníků a nástupišť | 895 m ² |

Celkové hodnoty ploch – varianta B:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| • Asfaltová vozovka | 3 270 m ² |
|---------------------|----------------------|

- Dlážděná plocha sjezdů a parkoviště 535 m²
- Dlážděná plocha chodníků a nástupišť 1 010 m²

Kubatury zemních prací budou řešeny v dalším stupni projektové dokumentace.

5.6.7 Zábory půdy

V rámci stavby bude v obou variantách zasažena parcela č. 1745/2.

V případě realizace varianty B bude záborem zasažena parcela č. 739/1. Jedná se o pozemek zemědělského půdního fondu.

V rámci stavby nebude potřeba vykupovat žádné další pozemky, jelikož se stavba nachází na stejných parcelách jako u současného stavu.

Celkové řešení trvalých a dočasných zábor bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

5.6.8 ŽP, příroda a krajina

Prostor stavby není limitován přítomností chráněných území ani přítomností prvků soustavy Natura 2000.

Návrhem nového řešení křižovatky nebude zasažen žádný památkový strom ani jiné objekty historicky významné.

Veškeré prvky spadající pod ÚSES jsou v dostatečné vzdálenosti od stavby. Stavba tedy není v interakci s žádnými regionálními prvky ÚSES. [18]

Záměr si nevyžádá zásah do PUPFL. V případě varianty B však vyžaduje zásah do pozemků ZPF na parcele č. 739/1. V případě splnění územního plánu města Brna však bude tato parcela vyjmuta ze zemědělského půdního fondu a její užívání bude pozměněno. [17]

Součástí stavby bude kácení stávajících stromů a keřů, které zasahují do prostoru stavby v místě křižovatky ulice Ořechovské a Rozhraní. V následujícím stupni by tedy bylo vhodné provedení dendrologického průzkumu.

Stavba nevyžaduje žádnou asanaci stávajících budov.

Stavbou nebudou narušeny funkce územních systémů ekologické stability, nebude narušena ani estetická a urbanistická charakteristika území.

Stavba nebude mít žádný vliv na životní prostředí. Hluk při výstavbě bude omezen mimo noční klid. Vznik emisních plynů do ovzduší stavba neovlivní a odpady, které stavbou vzniknou, budou řádně odvezeny na skládku.

5.6.9 Organizace výstavby

Doprava z ulice Ořechovské bude v průběhu výstavby odkloněna nebo bude navržena výstavba po etapách, která umožní omezený průjezd touto komunikací. Podrobněji bude tento problém řešen v dalším stupni projektové dokumentace.

5.6.10 Průzkumy

Tato technická studie byla zpracována na podkladu zaměření získaného z firmy Dopravoprojekt, a.s. zhotoveného pro potřeby návrhu studie zabývající se přestavbou ulic Osamělá a Rozhraní.

Dále byl pro návrh přestavby části ulice Ořechovské proveden dopravně inženýrský průzkum. Z něj byly následně provedeny prognózy intenzit dopravy pro rok 2038. Veškeré informace, podklady a výpočty k průzkumu jsou k nahlédnutí v kapitole 3. Dopravně inženýrský průzkum.

Pro zpracování dalšího stupně projektové dokumentace se doporučuje provést inženýrsko-geologický průzkum a dendrologický průzkum, včetně inventarizace kácené a mýcené mimolesní zeleně.

5.6.11 Přibližný odhad nákladů

VAR	název položky	měrná jednotka	množství	jednotková cena	Cena celkem bez DPH (Kč)
Varianta A	odstranění stávající vozovky	m ²	3200	1 200 Kč	3 840 000 Kč
	odstranění stávajících betonových bloků chodníkům sjezdů a nástupiště	m ³	511	1 200 Kč	613 200 Kč
	asfaltová vozovka	m ²	3 025	2 200 Kč	6 655 000 Kč
	dlážděný chodník a nástupiště	m ²	895	1 600 Kč	1 432 000 Kč
	dlážděná plocha sjezdů a parkovišť	m ²	695	1 600 Kč	1 112 000 Kč
	silniční obruba	m	120	500 Kč	60 000 Kč
	chodníková obruba	m	460	350 Kč	161 000 Kč
	uliční vpusti vč. přípojek	ks	2	15 000 Kč	30 000 Kč
	ostatní náklady 15 % ceny				2 085 480 Kč
	Celkem				15 988 680 Kč

VAR	název položky	měrná jednotka	množství	jednotková cena	Cena celkem bez DPH (Kč)
Varianta B	odstranění stávající vozovky	m ²	3200	1 200 Kč	3 840 000 Kč
	odstranění stávajících betonových bloků chodníkům sjezdů a nástupišť	m ³	511	1 200 Kč	613 200 Kč
	asfaltová vozovka	m ²	3 270	2 200 Kč	7 194 000 Kč
	dlážděný chodník a nástupišť	m ²	1 010	1 600 Kč	1 616 000 Kč
	dlážděná plocha sjezdů a parkovišť	m ²	535	1 600 Kč	856 000 Kč
	silniční obruba	m	115	500 Kč	57 500 Kč
	chodníková obruba	m	650	350 Kč	227 500 Kč
	uliční vpusti vč. přípojek	ks	4	15 000 Kč	60 000 Kč
	přístřešky na autobusovou zastávku krátký	ks	1	70 000 Kč	70 000 Kč
	přístřešek na autobusovou zastávku dlouhý	ks	1	120 000 Kč	120 000 Kč
	přechod pro chodce na příčném prahu	ks	1	70 000 Kč	70 000 Kč
	ostatní náklady 15 % ceny				2 208 630 Kč
	Celkem				16 932 830 Kč

5.7 Celkové posouzení

V rámci této technické studie byly navrženy dvě varianty. Obě jsou od sebe velmi rozdílné a je proto velmi obtížné mezi sebou tyto dvě varianty srovnávat.

Varianta A je navržena jako minimalistická a celková cena je tedy nižší než u druhé varianty. Má však několik nedostatků a nesplňovala by požadavky na provoz v případě výstavby průmyslového areálu na parcele č. 739/1.

Varianta B je oproti tomu navržena maximalisticky. Z toho důvodu je cena o něco vyšší, ale veškeré ostatní aspekty tohoto návrhu jsou výhodnější. Splňuje zároveň požadavky na provoz a intenzity dopravy v případě výstavby průmyslového areálu na parcele č. 739/1. Zároveň je navržena bezpečněji pro všechny účastníky provozu. Plynulost provozu bude oproti variantě A lepší z důvodu navržení autobusových zastávek v zálivu.

S ohledem na tyto rozdíly nelze varianty srovnávat multikriteriálním hodnocením, protože veškeré výhody by byly na straně návrhu varianty B a jedinou nevýhodou by byla vyšší cena. Z tohoto důvodu je vítězná varianta zvolena na základě požadavků ze strany územního plánu města Brna. Výslednou variantou je tedy varianta B a ta je dále vypracována podrobněji ve vzorových příčných řezech. Průjezdnost této varianty je ověřena vlečnými křivkami v programu AutoTURN a je zpravován také výkres detailů bezbariérového řešení návrhu.

5.8 Expertiza

Nebyla řešena. Pokud bude technická studie předána k expertnímu posouzení, budou výsledky zahrnuty do následujícího stupně dokumentace.

5.9 Závěr a doporučení

Technická studie řešila návrh přestavby ulice Ořechovské v Brně za vhodnější řešení pro zvýšení bezpečnosti účastníků provozu a pro zvýšení plynulosti dopravy.

Na základě těchto požadavků byly vypracovány dvě varianty návrhu, které se zabývají novým návrhem křižovatek, autobusových zastávek a chodníků. Z těchto dvou variant byla vybrána varianta B.

Pro další stupně projektové dokumentace se doporučuje realizovat:

- Inženýrsko-geologický průzkum
- Dendrologický průzkum

6. ZÁVĚR

6.1 Zhodnocení výstupů diplomové práce

Zpracováním této závěrečné práce byly splněny veškeré cíle, které byly požadovány před započítáním diplomové práce. Zároveň jsou splněny veškeré body zadání diplomové práce.

Na základě analýzy nehodovosti bylo zjištěno, co může být příčinou dopravních nehod v tomto úseku a na jaké prvky návrhu bych se měla soustředit. Dopravně inženýrský průzkum byl potřebný pro správný návrh komunikace tak, aby byla dosažena dostatečná kapacita silnice III/15725.

Veškeré parametry návrhu jsou převzaty z platných norem. Průjezdnost křižovatek byla navíc ověřena pomocí programu AutoTURN na průjezd potřebných vozidel, která se mohou v křižovatkách potkat a na základě vykreslení vlečných křivek byla upravena nároží obou křižovatek.

Kapacita komunikace je navržena dostatečně s ohledem na dopravně inženýrský průzkum a výpočet dopravních intenzit pro rok 2038. V případě většího nárůstu dopravy způsobené vznikem průmyslového areálu na parcele č. 739/1 navrhuji doplnit komunikaci o jeden odbočovací pruh. Tento odbočovací pruh ovšem není součástí návrhu, protože není prozatím známo, kde bude příjezd do tohoto areálu realizován.

6.2 Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat především svým rodičům, Pavlíně Střelcová a Romanu Střelcovi za to, že mi umožnili nejenom studovat na VŠB-TU Ostrava, ale že mi umožnili studovat také veškerá léta před tím, než jsem se dostala k magisterskému studiu. Po dobu všech těch let mi byli velikou oporou a snažili se mě vždy podržet v těžkých chvílích mého studia.

Další poděkování patří doc. Ing. Ivaně Mahdalové, Ph.D., která byla vedoucí mé diplomové práce a byla mi ochotna poradit s jakýmkoli dotazem, který se této závěrečné práce týkal a taky vyřešit každý problém, se kterým jsem si nevěděla sama rady.

Velké poděkování patří také mému partnerovi, Jiřímu Markovi, který mi byl velkou oporou po celou dobu mého magisterského studia. Jsem mu nesmírně vděčná za to, že byl při tvorbě mé diplomové práce tolik ohleduplný a že mi poskytl veškeré prostředky a podmínky pro to, abych mohla tuto diplomovou práci v poklidu dokončit.

Dále bych ráda poděkovala Ing. Václavu Škvainovi, který byl ochoten věnovat mi svůj čas a pomohl mi s výpočty intenzit generované dopravy, které jsem mohla využít pro zpracování dopravně inženýrského průzkumu.

A v neposlední řadě patří velké poděkování Ing. Róbertu Lenčuchovi, pod kterým již dva roky získávám nové zkušenosti v oboru dopravních staveb a díky němuž jsem získala spoustu nových znalostí, které mi pomohly při tvorbě této diplomové práce. Navíc mu patří poděkování za to, že byl ochoten stát se mým oponentem pro posouzení této závěrečné práce a věnuje tak tomu svůj drahocenný čas.

7. SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

7.1 Normy a technické podmínky

- [1] *Projektování silnic a dálnic*. Září 2018. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2018.
- [2] *Projektování místních komunikací*. Leden 2006. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [3] *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Březen 2011. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [4] *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště: Část I: Navrhování zastávek*. Květen 2007. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [5] *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. červen 2012. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [6] *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. Listopad 2004. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2004.
- [7] BARTOŠ, Luděk. Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189. 2. vyd. ISBN 978-80-87394-06-9.
- [8] BARTOŠ, Luděk, Aleš RICHTR, Jan MARTOLOS a Martin HÁLA. *Prognóza intenzit automobilové dopravy: TP 225*. 2. vyd. ISBN 978-80-87394-07-6.
- [9] *TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. II. vyd. Ministerstvo dopravy – odbor pozemních komunikací, 2013.
- [10] *TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací*. 1. Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební: Ministerstvo dopravy České republiky, 2004.
- [11] *Dodatek TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací*. 1. Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební: Ministerstvo dopravy České republiky, 2010.

7.2 Webové stránky

- [12] maps.google.cz. [online]. 2016 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z <https://www.google.cz/maps>
- [13] Jednotná dopravní vektorová mapa. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *Jednotná dopravní vektorová mapa* [online]. 2014 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/>
- [14] Ředitelství silnic a dálnic ČR: *Celostátní sčítání dopravy 2016* [online]. Brno: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2017 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
- [15] *Mapy.cz: seznam* [online]. Praha: seznam.cz, 2017 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>

- [16] *Česká geologická služba: Mapové aplikace* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2018 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>
- [17] *Ikatastr: mapy.cz* [online]. Praha: seznam.cz, 2018 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <https://www.ikatastr.cz/>
- [18] GLOS, Josef. Generel regionálního a nadregionálního ÚSES na území Jihomoravského kraje. *ÚSES* [online]. 2003, prosinec 2003, 83 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: http://up.kr-jihomoravsky.cz/download/US/2238/USES_JMK.pdf
- [19] VÚV TGM: DIBAVOD. *Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka* [online]. Praha: VÚV TGM, 2018 [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <http://www.dibavod.cz/70/prohlizecka-zaplavovych-uzemi.html>
- [20] *Statutární město Brno: Odbor územního plánu a rozvoje* [online]. Brno: Brno, 2018 [cit. 2018-11-22]. Dostupné z: <https://www.bрно.cz/sprava-mesta/magistrat-mesta-brna/usek-rozvoje-mesta/odbor-uzemniho-planovani-a-rozvoje/>

7.3 Literatura

- [21] MARTOLOS, Jan. *Metody prognózy intenzit generované dopravy*. Duben 2013. Plzeň: EDIP, 2013. ISBN 978-80-87394-08-3.
- [22] ČESKÁ REPUBLIKA. *Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací*. In: . Praha: Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací, 2017, ročník 2017, 158/2017-120-TN/1.

8. PŘÍLOHY

8.1 Seznam příloh

01 – Přehledná situace

02.01 – Situace – varianta A

02.02 – Situace – varianta A – rozhledy

02.03 – Variantní řešení parkoviště

03.01 – Situace – varianta B

03.02 – Situace – varianta B – rozhledy

04.01 – Vlečné křivky 1

04.02 – Vlečné křivky 2

04.03 – Vlečné křivky 3

04.04 – Vlečné křivky 4

05.01 – Vzorové příčné řezy – část 1

05.02 – Vzorové příčné řezy – část 2

05.03 – Vzorové příčné řezy – část 3

06 – Detaily bezbariérových úprav